



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108516** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
A01M 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 05702	(72) Винахідник(и):	Баллю Патрік (FR)
(22) Дата подання заявки:	03.10.2011	(73) Власник(и):	ЕКСЕЛЬ ЕНДЮСТРІ,
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.05.2015		54 Rue Marcel Paul, F-51200 Epernay, France (FR)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10 58072	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	05.10.2010	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 4140254 A1, 09.06.1993 US 5348226 A, 20.09.1994 EP 1444894 A1, 11.08.2004
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	FR		
(41) Публікація відомостей про заявку:	27.08.2013, Бюл.№ 16		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.05.2015, Бюл.№ 9		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/FR2011/052296, 03.10.2011		

(54) СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ РОЗПИЛЮВАЛЬНИЙ АГРЕГАТ І СПОСІБ РОЗПИЛЕННЯ ФІТОСАНІТАРНОЇ РІДИНИ НА ДІЛЯНЦІ, ЯКА ОБРОБЛЯЄТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ТАКОГО АГРЕГАТУ

(57) Реферат:

Об'єктом винаходу є сільськогосподарський агрегат (1) для розпилення фітосанітарної рідини на рослинах, посаджених на ділянці землі.

Сільськогосподарський агрегат (1) містить розпилювальну штангу (2), що містить щонайменше одне плече (2a), орган підйому/опускання штанги (2) і, для кожного плеча (2a), - орган (3) нахилу плеча (2a), систему (38) ручного керування кожним органом (3) нахилу, а також приймач (4), виконаний з можливістю зв'язку з системою геолокалізації, і блок (5) керування. Кожне плече (2a) оснащено щонайменше одним датчиком (6), що вимірює відстань (d) між згаданим датчиком і поверхнею (S) ділянки або рослинами, висадженими на ділянці, і елементом (7, 70, 103) вимірювання даного, що стосується нахилу плеча (2a). Блок (5) керування з'єднаний з кожним датчиком (6) приймачем (4) і з вимірювальним елементом (7, 70, 103), має пам'ять (52) і виконаний з можливістю керування кожним органом (3) нахилу і органом (30) підйому/опускання залежно від даних (d, α), збережених в пам'яті (52).

Застосування винаходу забезпечує легке і оптимізоване обприскування і обмежує ризики зіткнень між штангою і землею.

UA 108516 C2

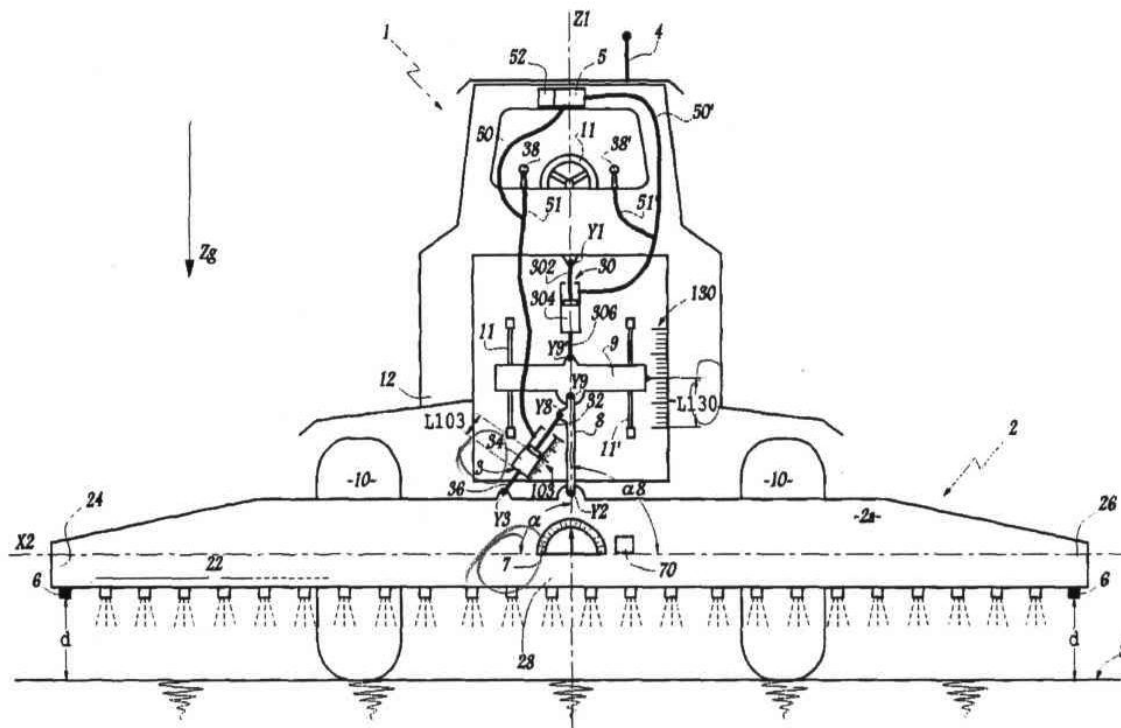


Fig. 1

Даний винахід стосується сільськогосподарського розпилювального агрегату, а також способу розпилення фітосанітарної рідини на ділянці, яка оброблюється за допомогою такого агрегату.

Відоме використання сільськогосподарського агрегату, обладнаного польовою штангою для обприскування рослин, посаджених на ділянці, яка може мати нерівності, наприклад ями або горби, і схил якої може змінюватися.

Для задовільного обприскування рослин фітосанітарною рідиною штанга не повинна бути дуже віддалена від рослин, щоб уникати розсіювання крапель фітосанітарної рідини в атмосферу. Крім того, якщо штанга розташована дуже близько до землі, вона може зіткнутися із землею і/або з рослинами, що може привести до пошкодження розпилювальної штанги і до забивання розпилювальних насадок штанги.

Класично сільськогосподарський агрегат обладнаний домкратами для нахилу своєї розпилювальної штанги відносно свого шасі, що дозволяє адаптувати штангу до змін геометрії ділянки. Коли сільськогосподарський агрегат обприскує рослини фітосанітарною рідиною, користувач вручну керує нахилом розпилювальної штанги, щоб вона не знаходилася дуже близько або дуже далеко від рослин або від землі.

Однак під час обприскування рослин фітосанітарною рідиною користувачеві нелегко керувати нахилом і висотою штанги, оскільки він повинен в цей же час керувати рухом агрегату, наприклад трактора, вздовж траєкторії. Крім того, користувач завжди прагне працювати якнайшвидше і не може дуже знижувати швидкість агрегату. Якщо штанга містить декілька шарнірних плечей, керування утруднене ще більше, оскільки користувач керує вручну змінюваною геометрією штанги, тобто нахилом різних плечей.

Згідно з іншим аспектом, враховуючи інерцію польової штанги, яка залишається в підвішеному положенні, щоб не реагувати на нерівності ділянки під колесами агрегату, кожна зміна нахилу штанги і, у випадку необхідності, її змінної геометрії приводить до переміщення центра ваги і до повороту штанги за межі кута, який вручну корегується користувачем. Це приводить до коливань на зразок маятникових, внаслідок яких один з кінців штанги може увіткнутися в землю. Крім того, ці коливання можуть ускладнити і сповільнити правильну корекцію нахилу і/або змінної геометрії штанги. Цей недолік є також у відомих системах автоматичної корекції нахилу, таких як система, описана в документі DE-A-4140254.

Крім того, коли користувач керує вручну нахилом штанги під час обприскування, штанга і її підвіска є нестійкими, оскільки вони схильні до впливу інерції, що є недоліком. Цей вплив стає ще помітнішим при збільшенні швидкості агрегату.

Задачею винаходу є усунення вищезгаданих недоліків і розробка сільськогосподарського розпилювального агрегату і способу розпилення, що забезпечують легке і оптимізоване обприскування і обмежують ризики зіткнень між штангою і землею.

У зв'язку з цим об'єктом винаходу є сільськогосподарський агрегат для розпилення фітосанітарної рідини на оброблюваній ділянці, що містить

- засоби переміщення агрегату по поверхні ділянки,
- штангу для розпилення фітосанітарної рідини, що містить щонайменше одне плече,
- для плеча або щонайменше одного з плечей - орган нахилу плеча по відношенню до шасі сільськогосподарського агрегату,
- орган підйому/опускання штанги вздовж першої осі, нерухомої відносно шасі сільськогосподарського агрегату і вертикальної або по суті вертикальної, коли агрегат спирається на плоску і горизонтальну поверхню, або по відношенню до другої осі того ж напрямку, що і напрям сили земного тяжіння,
- систему ручного керування кожним органом нахилу і органом підйому/опускання,
- приймач, виконаний з можливістю зв'язку з системою геолокалізації, і
- блок керування,

при цьому щонайменше одне з плечей штанги оснащено щонайменше одним датчиком, при цьому кожний датчик вимірює відстань між поверхнею ділянки і цим датчиком або, у випадку необхідності, між рослинами, посадженими на ділянці, і цим датчиком.

Плече або щонайменше одне з плечей штанги оснащено щонайменше одним елементом вимірювання даної, що стосується нахилу подовжньої осі цього плеча, в площині, перпендикулярній до напрямку руху.

Блок керування:

- з'єднаний з кожним датчиком, з приймачем і з вимірювальним елементом,
- має пам'ять для збереження даних, що надходять від кожного датчика, від приймача і від кожного вимірювального елемента, і

- виконаний з можливістю керування кожним органом нахилу і органом підйому/опускання залежно від даних, збережених в пам'яті.

Завдяки винаходу, дані, що отримуються від приймача, датчиків і вимірювального елемента, дозволяють штанзі під час обприскування автоматично адаптуватися до змін геометрії ділянки і оптимально розташовуватися для нормального обприскування.

Згідно з переважними, але не обмежувальними варіантами винаходу, такий агрегат може мати одну або декілька наступних відмінних ознак, взятих в будь-якій технічно допустимій комбінації:

- щонайменше один орган нахилу і/або орган підйому/опускання містить гідравлічний або електричний домкрат,

- щонайменше одне з плечей штанги обладнане двома датчиками,

- орган підйому/опускання і/або орган або щонайменше один орган нахилу обладнані системою вимірювання величини, відповідної конфігурації цього або цих органів.

Об'єктом винаходу є також перший спосіб розпилення фітосанітарної рідини на рослини, висаджені на ділянці, за допомогою агрегату відповідно до винаходу, що містить:

- первинний етап а), на якому до обприскування користувач вводить в блок керування значення мінімальної відстані і значення максимальної відстані, що перевищує мінімальну відстань,

- попередній етап b), на якому

- агрегат проходить по поверхні ділянки на першій швидкості по певній траєкторії таким чином, що штанга сканує всю поверхню, при цьому користувач маніпулює на всій траєкторії системою ручного керування кожним органом нахилу і/або системою ручного керування органом підйому/опускання таким чином, щоб відстань між кожним датчиком і поверхнею або рослинами знаходилася в межах між максимальною відстанню і мінімальною відстанню,

- для вибірових положень агрегату вздовж траєкторії блок керування зберігає в своїй пам'яті, з одного боку, відстань між кожним датчиком і поверхнею або рослинами і, з іншого боку, щонайменше одну дану величину, що стосується нахилу кожного плеча,

- етап розпилення с), що йде за етапом b), на якому під час обприскування:

- агрегат проходить по поверхні на другій швидкості, що перевищує або дорівнює першій швидкості, по траєкторії, вибраній на попередньому етапі b), і

- для кожного положення, вибраного на попередньому етапі b) і залежно від збережених в пам'яті даних, блок керування керує з попередженням органом підйому/опускання і кожним органом нахилу таким чином, щоб відстань між кожним датчиком і поверхнею або рослинами знаходилася в межах між максимальною відстанню і мінімальною відстанню.

Згідно з переважними, але не обмежувальними варіантами винаходу, такий спосіб може включати одну або декілька наступних відмінних ознак, взятих в будь-якій технічно допустимій комбінації:

- під час етапу розпилення с) блок керування керує з попередженням кожним органом нахилу таким чином, щоб для кожного положення, вибраного на попередньому етапі b), нахил кожного плеча був подібний нахилу кожного плеча, визначеному користувачем на попередньому етапі b),

- під час попереднього етапу b) для вибірових положень агрегату вздовж траєкторії блок керування зберігає в своїй пам'яті щонайменше одну величину, відповідну конфігурації органа підйому/опускання і/або органа або щонайменше одного органа нахилу, і під час етапу розпилення с) для кожного положення, вибраного на попередньому етапі b), блок керування автоматично і з попередженням керує органом підйому/опускання і органом або щонайменше одним органом нахилу таким чином, щоб кожна величина дорівнювала величинам, збереженим в пам'яті під час попереднього етапу b),

- під час первинного етапу а) користувач вводить в блок керування значення оптимальної відстані, що знаходиться в межах між мінімальною відстанню і максимальною відстанню, і під час етапу розпилення с) блок керування керує автоматично і з попередженням кожним органом нахилу і органом підйому/опускання таким чином, щоб для кожного положення, вибраного на попередньому етапі b), відстань, що вимірюється кожним датчиком, була по суті рівною оптимальній відстані,

- під час первинного етапу а) користувач вводить в блок керування значення оптимальної відстані, що знаходиться в межах між мінімальною відстанню і максимальною відстанню, і під час попереднього етапу b), як тільки відстань, що вимірюється щонайменше одним датчиком, стає меншою мінімальної відстані, блок керування керує автоматично і пріоритетно органом підйому/опускання для віддалення штанги від поверхні, поки відстань, що вимірюється кожним датчиком, не стане більшою або рівною оптимальній відстані,

- під час первинного етапу а) користувач вводить в блок керування значення оптимальної відстані, що знаходиться в межах між мінімальною відстанню і максимальною відстанню, і під час попереднього етапу б) блок керування керує автоматично органом підйому/опускання і органом або щонайменше одним органом нахилу таким чином, щоб відстань, що вимірюється кожним датчиком, була по суті рівною оптимальній відстані, при цьому користувач керує системою ручного керування органом підйому/опускання і/або системою ручного керування кожним органом нахилу таким чином, щоб коректувати дії керування блока керування.

Об'єктом винаходу є також другий спосіб розпилення фітосанітарної рідини на рослини, висаджені на ділянці, за допомогою агрегату відповідно до винаходу. Цей другий спосіб включає:

- первинний етап а2), на якому до обприскування користувач вводить в блок керування значення мінімальної відстані і значення оптимальної відстані, що перевищує мінімальну відстань,

- попередній етап б2), який іде за первинним етапом а2) і на якому

- агрегат проходить по поверхні ділянки на першій швидкості по певній траєкторії таким чином, щоб штанга відсканувала всю поверхню,

- як тільки відстань, що вимірюється щонайменше одним датчиком, стає меншою мінімальної відстані, введеної на первинному етапі а2), блок керування керує органом підйому/опускання, поки відстань, що вимірюється цим або цими датчиками, не стане рівною оптимальній відстані,

- користувач маніпулює системою ручного керування кожним органом нахилу таким чином, щоб відстань, що вимірюється кожним датчиком, в основному була рівною оптимальній відстані,

- кожного разу, коли користувач приводить в дію систему ручного керування органом нахилу, блок керування зберігає в своїй пам'яті положення агрегату вздовж траєкторії і або тривалість цього приведення в дію, або відстань, пройденому агрегатом під час цього приведення в дію, і через декілька секунд після завершення цього приведення в дію блок керування зберігає в пам'яті першу дану величину, що стосується нахилу плеча, відповідного приведення в дію системи ручного керування,

- етап розпилення с2), який йде за етапом б2) і на якому під час обприскування:

- агрегат проходить по поверхні на другій швидкості, що перевищує або дорівнює першій швидкості, по траєкторії, вибраній на попередньому етапі б2), і

- коли агрегат досягає одного з положень, збережених в пам'яті на попередньому етапі б2), блок керування керує органом нахилу, приведеним в дію для цього положення користувачем на попередньому етапі б2), або протягом часу, який дорівнює відповідній тривалості приведення в дію, збереженій в пам'яті на попередньому етапі б2), або поки агрегат не пройде відстань, яка дорівнює відповідній відстані, пройдений під час попереднього етапу б2), і через декілька хвилин після завершення приведення в дію блок керування порівнює другу дану величину, що стосується нахилу відповідного плеча, з відповідною першою даною величиною, збереженою в пам'яті на попередньому етапі б3), і, якщо друга дана величина відрізняється на плюс або мінус 1 % від першої даної величини, блок керування керує цим органом нахилу у бік зменшення різниці між другою даною величиною і першою даною величиною.

Згідно з переважними, але не обмежувальними варіантами винаходу, такі способи можуть включати одну або декілька наступних відмінних ознак, взятих в будь-якій технічно допустимій комбінації:

- мінімальна відстань складає від 30 до 70 см, переважно приблизно дорівнює 50 см,

- оптимальна відстань складає від 50 до 100 см, переважно приблизно дорівнює 70 см,

- максимальна відстань складає від 70 до 150 см, переважно приблизно дорівнює 100 см.

Винахід і його інші переваги будуть більш очевидні з нижченаведеного опису сільськогосподарського розпилювального агрегату і способу розпилення відповідно до винаходу, представленого виключно як приклад, з посиланнями на прикладені креслення, на яких:

Фіг. 1 зображує вигляд ззаду сільськогосподарського агрегату відповідно до винаходу.

Фіг. 2 - схематичний вигляд в ізометрії агрегату, показаного на фіг. 1.

Фіг. 3 - вигляд, аналогічний фіг. 1, сільськогосподарського агрегату згідно з другим варіантом виконання винаходу.

На фіг. 1 показаний сільськогосподарський агрегат 1 для розпилення фітосанітарної рідини, обладнаний польовою розпилювальною штангою 2, розташованою позаду агрегату 1. В альтернативному варіанті штанга 2 може бути розташована спереду агрегату 1. Агрегат 1 обладнаний також непоказаним двигуном, який належить до засобів переміщення агрегату 1 по землі з трансмісією, кермом 11 і колесами 10. Таким чином, агрегат є самохідним і автономним,

але в альтернативному варіанті штанга 2 може бути встановлена на причепі, з'єднаному з будь-яким самохідним засобом. Агрегат 1 є трактором, хоч можна використовувати і інші машини.

На фіг. 2, де представлений схематичний вигляд агрегату 1, $X1$ означає поперечну вісь агрегату 1, перпендикулярну до напрямку його руху по прямій лінії, $Y1$ означає подовжню вісь шасі 12 агрегату 1, паралельну напрямку його руху по прямій лінії, і $Z1$ означає вісь агрегату 1, перпендикулярну до осей $X1$ і $Y1$. Осі $X1$, $Y1$ і $Z1$ є нерухомими відносно шасі 12 агрегату 1.

Зображений на фіг. 1 і 2 агрегат 1 спирається на поверхню S горизонтальної плоскості ділянки, на якій можуть бути висаджені непоказані рослини. Таким чином, поперечна вісь $X1$ шасі 12 агрегату 1 є горизонтальною або навіть злегка похилою по висоті, а вісь $Z1$ є вертикальною і навіть злегка похилою в бічному напрямі, або по суті вертикальною. Разом з тим, коли нахил поверхні S змінюється, вісь $Z1$ нахилиється відносно вертикалі.

Zg означає другу вертикальну вісь, напрям якої відповідає напрямку сили земного тяжіння. На фіг. 1 вісь $Z1$ паралельна осі Zg .

Агрегат 1 оснащений блоком 5 керування, який містить пам'ять 52 для збереження даних.

Агрегат 1 обладнаний приймачем 4, виконаним з можливістю встановлення зв'язку з непоказаною системою геолокалізації. Система геолокалізації може бути системою типу Global Positioning System (G.P.S.). Приймач 4, пов'язаний з системою геолокалізації, дозволяє визначати положення агрегату 1 на поверхні S .

Надалі, в тексті опису елементи, названі нижніми, знаходяться ближче до поверхні S , ніж елементи, звані верхніми.

Штанга 2 містить єдине плече 2, яке проходить вздовж подовжньої осі $X2$, по суті паралельної осі $X1$, коли агрегат 1 спирається на плоску і горизонтальну ділянку. На штанзі 2 вздовж подовжньої осі $X2$ розподілені засоби 22 розпилення, які розпилюють фітосанітарну рідину на поверхні S .

Штанга 2 обладнана двома датчиками 6. Перший датчик 6 знаходиться на першому кінці 24 штанги 2, а другий датчик 6 встановлений на рівні іншого кінця 26 штанги 2. Між двома першими датчиками в середній зоні 28 штанги 2 знаходиться непоказаний третій факультативний датчик 6. Кожний датчик 6 дозволяє вимірювати відстань d між цим датчиком 6 і поверхнею S або, у випадку необхідності, між цим датчиком 6 і рослинами, висадженим на ділянці. Переважно, але не обмежуючи датчики 6 і засоби 22 розпилення розташовані по суті в одній площині, перпендикулярній до осі $Z1$. На фіг. 1, де подовжня вісь $X2$ штанги 2 паралельна поверхні S , відстані d , що вимірюються кожним датчиком 6, є ідентичними.

У непоказаному варіанті датчики 6 і засоби 22 розпилення розташовані в площині, що має невеликий нахил відносно площини, перпендикулярної до осі $Z1$. Крім того, датчики 6 можуть бути зміщені вздовж осі $Z1$ відносно засобів 22 розпилювання. У цьому випадку блок 5 керування отримує інформацію про це зміщення.

У непоказаному варіанті штанга 2 може містити декілька секцій, шарнірно з'єднаних між собою навколо осей, паралельних осі $Z1$, за рахунок чого штангу 2 можна складати, щоб зменшити її довжину, що представляє інтерес, коли агрегат 1 рухається по вузькій дорозі.

Шатун 8, паралельний осі $Z1$ в конфігурації, показаний на фіг. 1, на рівні свого нижнього кінця шарнірно з'єднаний зі штангою 2 з можливістю повороту навколо осі $Y2$, паралельної осі $Y1$. Штанга 2 обладнана факультативним датчиком 70, показаним на фіг. 1 пунктирною лінією, для вимірювання кута корекції $\alpha 8$, утвореного між шатуном 8 і подовжньою віссю $X2$ штанги 2. Кут корекції $\alpha 8$ знаходиться на фіг. 1 праворуч від шатуна 8. Датчик 70 пов'язаний з блоком 5 керування через непоказану лінію провідного або безпроводного зв'язку і дозволяє вимірювати дані, що стосуються нахилу плеча 2а штанги 2. Верхній кінець шатуна 8 шарнірно з'єднаний з можливістю повороту навколо осі $Y9$, паралельної осі $Y1$, з повзуном 9. Повзун 9 виконаний з можливістю поступального переміщення вздовж осі $Z1$ відносно шасі 12 агрегату 1. Для цього повзун 9 взаємодіє з двома напрямними 11 і 11', паралельними осі $Z1$, які закріплені на шасі 12. Напрявні 11 і 11' розташовані з двох сторін від осі $Z1$.

Агрегат 1 обладнаний органом нахилу штанги 2 в площині $X1$ - $Z1$, перпендикулярній до напрямку руху $Y1$ агрегату 1. Площина $X1$ - $Z1$ паралельна осям $X1$ і $Z1$. Орган нахилу забезпечує нахил штанги 2 відносно шасі 12 агрегату 1 і містить перший домкрат 3, який може бути гідравлічним або електричним, хоч можна застосовувати і інші приводи.

Перший домкрат 3 містить шток 32 і корпус 34. Шток 32 містить верхній кінець, розташований протилежно корпусу 34, шарнірно з'єднаний із шатуном 8 з можливістю повороту навколо осі $Y8$, паралельної осі $Y1$ і розташованої поблизу осі $Y9$. Корпус 34 першого домкрата 3 з'єднаний із штангою 2 за допомогою тяги 36. Нижній кінець тяги 36, протилежний корпусу 34 домкрата 3, шарнірно з'єднаний із штангою 2 з можливістю повороту навколо осі $Y3$, паралельної осі $Y1$. Таким чином домкрат 3 забезпечує нахил штанги 2 навколо осі $Y2$. Вісь $Y3$

зміщена вздовж подовжньої осі X2 штанги 2 по відношенню до осі Y2 в напрямку першого кінця 24 штанги 2.

Перший домкрат 3 обладнаний факультативною системою 103 вимірювання, яка дозволяє вимірювати відстань L103, відповідну положенню штока 32 першого домкрата 3 відносно корпусу 34 першого домкрата 3. Система 103 вимірювання пов'язана з блоком 5 керування через непоказану лінію зв'язку, яка може бути провідною або безпровідною. Величина L103 відповідає конфігурації першого домкрата 3, тобто конкретному розташуванню штока 32 по відношенню до корпусу 34 першого домкрата 3. Точно так само, кут корекції α_8 відповідає першій конфігурації першого домкрата 3.

Система вимірювання дозволяє вимірювати дані L103, пов'язані з нахилом плеча 2 штанги 2.

На фігурі α означає кут, утворений між віссю Z1 і подовжньою віссю X2 штанги 2 в площині, перпендикулярній до осі Y1. Кут α знаходиться на фіг. 1 у верхньому лівому квадранті. У конфігурації, представлений на фіг. 1, кут α дорівнює 90° .

Датчики 6 з'єднані з блоком 5 керування через непоказані лінії провідного зв'язку, які дозволяють датчикам 6 передавати в блок 5 керування інформацію по вимірюваних ними значеннях. У варіанті засоби зв'язку між датчиками 6 і блоком 5 керування є безпровідними.

Агрегат 1 обладнаний також органом підйому/опускання штанги 2 вздовж осі Z1. Орган підйому/опускання містить другий домкрат 30, який може бути гідравлічним або електричним, хоч можна застосовувати і інші приводи.

Другий домкрат 30 містить шток 302 і корпус 304. Шток 302 містить верхній кінець, розташований протилежно корпусу 304 другого домкрата 30 і шарнірно з'єднаний з агрегатом 1 з можливістю повороту навколо осі Y1.

Корпус 304 другого домкрата 30 з'єднаний з повзуном 9 за допомогою тяги 306. Нижній кінець тяги 306, протилежний корпусу 304 другого домкрата 30, шарнірно з'єднаний з повзуном 9 з можливістю повороту навколо осі Y9', паралельної осі Y1. Осі Y1, Y2, Y9 і Y9' знаходяться на одній лінії вздовж осі Z1.

Поступальне переміщення штока 302 другого домкрата 30 приводить до поступального переміщення штанги 2 вздовж осі Z1 за допомогою шатуна 8 і повзуна 9, що наближає або віддаляє штангу 2 відносно поверхні S.

Повзун 11 обладнаний факультативною системою 130 вимірювання, яка дозволяє вимірювати відстань L130, відповідну положенню повзуна 11 відносно шасі 12, вздовж осі Z1. Величина L130 відповідає конфігурації другого домкрата 30, тобто конкретному розташуванню штока 302 по відношенню до корпусу 304 другого домкрата 30. Система 130 вимірювання з'єднана з блоком 5 керування за допомогою непоказаної лінії зв'язку, яка може бути провідною або безпровідною. У варіанті система 130 вимірювання може бути вбудована у другий домкрат 30.

У іншому, непоказаному варіанті виконання, в якому орган нахилу і/або орган підйому/опускання містять привід, який відрізняється від домкрата, системи 103 і 130 вимірювання замінені іншими системами вимірювання, які адаптовані для цих приводів і дозволяють вимірювати величину, відповідну конфігурації цих приводів.

Поступальне переміщення штока 32 першого домкрата 3 приводить до нахилу подовжньої осі X2 штанги 2 в площині X1-Z1, тобто до зміни кута α .

Агрегат 1 обладнаний системою ручного керування першим домкратом 3. Ця система ручного керування містить, наприклад, першу ручку 38, що знаходиться в кабіні агрегату 1 поблизу руля 11. Перша ручка 38 з'єднана з першим домкратом 3 через першу провідну лінію 51 зв'язку.

Система ручного керування першим домкратом 3 дозволяє користувачеві змінювати кут α , тобто змінювати нахил штанги 2 навколо осі Y2 в площині X1-Z1, щоб розташовувати її паралельно поверхні S.

Штанга 2 оснащена вимірником 7 кута нахилу, який вимірює кут α . Перший домкрат 3 з'єднаний з блоком 5 керування за допомогою провідної лінії 50 зв'язку, яка дозволяє блоку 5 керування керувати першим домкратом 3.

Другий домкрат 30 з'єднаний з блоком 5 керування через провідну лінію 50' зв'язку, яка дозволяє блоку 5 керування керувати другим домкратом 30.

Агрегат 1 обладнаний також системою ручного керування другим домкратом 30. Ця система ручного керування містить, наприклад, другу ручку 38', що знаходиться в кабіні агрегату 1 поблизу руля 11. Друга ручка 38' з'єднана з другим домкратом 30 через провідну лінію 51' зв'язку.

У варіанті лінії зв'язку 50, 50', 51 і 51' є безпровідними.

Кабіна агрегату 1 виконана таким чином, що користувач може одночасно керувати засобами переміщення агрегату 1 за допомогою руля 11 і системами ручного керування першим домкратом 3 і другим домкратом 30, тобто ручками 38 і 38'.

Далі йде опис першого способу розпилення фітосанітарної рідини на рослини, висаджені на ділянці, за допомогою агрегату 1.

Цей спосіб включає первинний етап а), на якому до обприскування користувач вводить в блок 5 керування значення мінімальної відстані d_{\min} і значення максимальної відстані d_{\max} , що перевищує мінімальну відстань d_{\min} .

Мінімальна відстань d_{\min} може складати від 30 до 70 см, переважно приблизно дорівнює 50 см.

Максимальна відстань d_{\max} може складати від 70 до 150 см, переважно приблизно дорівнює 100 см.

Перший спосіб включає попередній етап b), який можна здійснювати до або після висадки рослин на ділянці. На попередньому етапі b) до того, як агрегат 1 почне розпилення фітосанітарної рідини на рослини, або під час попереднього обприскування агрегат 1 проходить по ділянці з швидкістю V_1 , переважно досить низкою, по заданій траєкторії T таким чином, щоб штанга 2 відсканувала всю поверхню S ділянки, на якій посаджені або будуть висаджені рослини.

Одночасно під час попереднього етапу b) користувач маніпулює на всій траєкторії T точно і не поспішаючи системою 38 ручного керування домкратом 3 і системою 38' ручного керування другим домкратом 30 таким чином, щоб відстань d між кожним датчиком 6 і поверхнею S або рослинами, висадженим на ділянці, знаходилася в межах між мінімальною відстанню d_{\min} і максимальною відстанню d_{\max} . Переважно, користувач маніпулює системами 38 і 38' керування таким чином, щоб відстань d між кожним датчиком 6 і поверхнею S або рослинами, висадженим на ділянці, була по суті рівною оптимальній відстані d_{opt} . Оптимальна відстань d_{opt} забезпечує оптимальне розпилення. Оптимальна відстань d_{opt} може складати від 50 до 100 см і переважно дорівнює приблизно 70 см. Переважно попередній етап b) можна здійснювати, коли агрегат 1 переміщується на низькій першій швидкості V_1 , тобто на швидкості, що дозволяє користувачеві точно керувати домкратом 3.

Під час попереднього етапу b) для вибірових положень агрегату 1 вздовж траєкторії T блок 5 керування зберігає в своїй пам'яті 52, з одного боку, відстань d між кожним датчиком 6 і поверхнею S або рослинами і, з іншого боку, щонайменше одні дані, що стосуються нахилу штанги 2. Наприклад, цю операцію можна здійснювати кожні 50 см вздовж траєкторії T агрегату. Даними про нахил штанги 2 можуть бути кут α , виміряний вимірником 7 кута нахилу, кут корекції α_8 , виміряний датчиком 70, і/або довжина L_{103} , виміряна системою 103 вимірювання.

Факультативно під час попереднього етапу b) для вибірових положень агрегату 1 вздовж траєкторії T блок 5 керування зберігає в своїй пам'яті 52 довжину L_{103} , відповідну конфігурації першого домкрата 3.

Точно так само, факультативно під час попереднього етапу b) для вибірових положень агрегату 1 вздовж траєкторії T блок 5 керування зберігає в своїй пам'яті 52 довжину L_{130} , відповідну конфігурації другого домкрата 30.

Переважно, але не обмежуючись, під час попереднього етапу α , як тільки відстань d , що вимірюється щонайменше одним датчиком 6, виявляється меншою мінімальної відстані d_{\min} , блок 5 керування автоматично керує другим домкратом 30 для віддалення штанги 2 від поверхні S , поки відстань d , що вимірюється кожним датчиком 6, не стане більшою або рівною оптимальній відстані d_{opt} . Це керування відбувається пріоритетно, тобто підйом штанги 2 відбувається, навіть якщо користувач керує вручну домкратами 3 і 30. Дійсно, це керування дозволяє уникнути зіткнення між штангою і землею, що є першочерговою задачею.

Точно так само, переважно, але не обмежуючись, під час первинного етапу а) користувач вводить в блок 5 керування значення оптимальної відстані d_{opt} , що знаходиться в межах між мінімальною відстанню d_{\min} і максимальною відстанню d_{\max} . Під час попереднього етапу b) блок 5 керування автоматично керує першим домкратом 3 і/або другим домкратом 30 таким чином, щоб відстань d , що вимірюється кожним датчиком 6, була по суті рівною оптимальній відстані d_{opt} .

Крім того, під час попереднього етапу b) користувач може використати ручки 38 і 38', щоб по мірі необхідності коректувати дії керування блока 5 керування.

Після завершення попереднього етапу b) пам'ять 52 блока 5 керування залежно від вибірових положень агрегату 1 зберегла кут α , відстань d між кожним датчиком 6 і землею або рослинами і, у випадку необхідності, довжини L_{103} і L_{130} .

На етапі розпилення с), що йде за етапом b), і під час розпилення фітосанітарної рідини штангою 2 агрегат 1 проходить по поверхні S рослин на другій швидкості V2, що перевищує або дорівнює першій швидкості V1, на траєкторії T, вибраній під час попереднього етапу b). У ідеалі, траєкторія T, що пройдена агрегатом 1 під час етапу розпилення с), є точно такою ж, що і траєкторія T, вибрана під час попереднього етапу b). На практиці, дві траєкторії можуть злегка відрізнитися.

На етапі розпилення с) для кожного положення, вибраного на попередньому етапі b), і залежно від даних величин d і α , α_8 і/або L103 і, можливо, L130, визначених датчиками 6 і вимірником 7 кута нахилу, датчиком 70 і/або системою 103 вимірювання і, можливо, системою 130 вимірювання на попередньому етапі b), блок 5 керування автоматично керує першим домкратом 3 і другим домкратом 30 таким чином, щоб відстань d між кожним датчиком 6 і землею або рослинами знаходилася в межах між мінімальною відстанню d_{\min} і максимальною відстанню d_{\max} , встановленою під час первинного етапу а). Під час етапу розпилення с) блок 5 керування переважно, але не обмежуючись, може керувати першим домкратом 3 і/або другим домкратом 30 таким чином, щоб для кожного положення, вибраного під час попереднього етапу b), нахил α штанги 2 був аналогічним нахилу α , встановленому вручну користувачем під час попереднього етапу b).

Переважно, але не обмежуючись, під час етапу розпилення с) блок 5 керування може керувати першим домкратом 3 і другим домкратом 30 таким чином, щоб для кожного положення, вибраного на попередньому етапі b), відстань d , що вимірюється кожним датчиком 6, була по суті рівною раніше певній оптимальній відстані d_{opt} . У всіх випадках відстань d , що вимірюється кожним датчиком 6, знаходиться в межах між мінімальною відстанню d_{\min} і максимальною відстанню d_{\max} .

Переважно, блок 5 керування запрограмований для керування першим домкратом 3 і другим домкратом 30 з попередженням, тобто злегка випереджаючи найближче вибране положення таким чином, щоб штанга 2 нахилилася на швидкості, що не приводить до порушень стабільності. Наприклад, під час етапу розпилення с), коли агрегат 1 знаходиться в одному положенні, вибраному під час попереднього етапу b), блок 5 керування може подати команду на початок поступального руху штока 32 або 302 першого або другого домкрата 3 або 30 і поступово поступально переміщувати цей шток, поки агрегат не прийде в наступне вибране положення.

Зокрема, знаючи конфігурацію домкратів 3 і 30, відповідну довжинам L103 і L130, блок 5 керування може під час наступного вибраного положення попередити зміни геометрії ділянки, спираючись також на дані величини d , α і/або α_8 , визначені датчиками 6 і вимірником 7 кута нахилу 7 і/або датчиком 70 під час попереднього етапу b), що дозволяє блоку 5 керування на етапі розпилення с) керувати переміщенням штоків 32 і 302 домкратів 3 і 30 на швидкості, що не приводить до появи паразитних рухів штанги 2 внаслідок інерції.

Далі іде опис другого способу розпилення фітосанітарної рідини на рослини, висаджені на ділянці, за допомогою агрегату 1.

Цей другий спосіб включає первинний етап а2), на якому до обприскування користувач вводить в блок 5 керування значення мінімальної відстані d_{\min} і значення оптимальної відстані d_{opt} .

На попередньому етапі b2), що йде після первинного етапу а2), агрегат 1 проходить поверхню S ділянки на першій швидкості V1 по певній траєкторії T таким чином, щоб штанга 2 відсканувала всю поверхню S. Як тільки відстань d , що вимірюється щонайменше одним датчиком 6, виявляється меншою мінімальної відстані d_{\min} , введеної під час первинного етапу а2), блок 5 керування керує другим домкратом 30, поки відстань d , що вимірюється цим датчиком 6, не стане рівною оптимальній відстані d_{opt} . Користувач маніпулює системою 38 ручного керування першим домкратом 3 таким чином, щоб відстань d , що вимірюється кожним датчиком 6, була в основному рівною оптимальній відстані d_{opt} . Кожного разу, коли користувач приводить в дію систему 38 ручного керування першим домкратом 3, блок 5 керування зберігає в своїй пам'яті положення агрегату 1 вздовж траєкторії T і або тривалість цього приведення в дію, або відстань, пройдену агрегатом 1 під час цього приведення в дію, і, через декілька секунд після завершення цього приведення в дію, - перші дані α , α_8 або L103, пов'язані з нахилом плеча 2а, що відповідає системі 38 ручного керування, яка задіяна користувачем.

На етапі розпилення с), що йде за попереднім етапом b2), і під час розпилення агрегат 1 проходить по поверхні S на другій швидкості V2, що перевищує або дорівнює першій швидкості V1, по траєкторії T, вибраній під час попереднього етапу b2). Збереження однакової швидкості V1 і V2 дозволяє координувати вплив інерції штанги 2. Коли агрегат 1 приходить в положення, збережені в пам'яті під час попереднього етапу b2), блок 5 керування керує першим домкратом

3, приведеним в дію для цього положення користувачем на попередньому етапі b2), або протягом часу, що дорівнює відповідній тривалості приведення в дію, збережених в пам'яті під час попереднього етапу b2), або поки агрегат 1 не пройде відстань, яка дорівнює відповідній відстані, що пройдена під час попереднього етапу b2). Через декілька секунд після завершення
 5 приведення в дію блок 5 керування порівнює другі дані α , $\alpha 8$ або L103, що стосуються нахилу відповідного плеча 2a, з першими відповідними даними α , $\alpha 8$ або L103, збереженими в пам'яті під час попереднього етапу b2), і, якщо другі дані α , $\alpha 8$ або L103 відрізняються на плюс або мінус 1 % від перших даних, блок 5 керування керує першим домкратом 3 у бік зменшення різниці між другими даними α , $\alpha 8$ або L103 і першими даними α , $\alpha 8$ або L103. Це керування
 10 може відбуватися послідовними імпульсами.

Фіг. 3 відповідає другому варіанту виконання винаходу, в якому агрегат 2 обладнаний розпилювальною штангою 2, яка містить три шарнірних плеча 2a, 2b і 2c. На фіг. 3 елементи, подібні елементам на фіг. 1, позначені такими ж цифровими належить до плеча 2a, або буква "b", якщо елемент належить до плеча 2b, або буква "c", якщо елемент належить до плеча 2c.
 15 Плече 2a центроване по осі Z1 і знаходиться між плечем 2b і плечем 2c. Плече 2a утворює "центральною раму" для штанги 2.

Позицією X2a позначена подовжня вісь центральної рами 2a, X2b означає подовжню вісь плеча 2b, і X2c означає подовжню вісь плеча 2c.

Центральна рама 2a штанги 2 з'єднана з агрегатом 1 за допомогою конструкції, схожої на
 20 конструкцію, описану для першого варіанта виконання. Ця конструкція містить перший домкрат 3a, який відповідає домкрату 3, показаному на фіг. 1, шатун 8, повзун 9, дві напрямні 11 і 11' і другий домкрат 30. Домкрат 3a забезпечує нахил центральної рами 2a відносно шасі 12 агрегату 1 навколо осі Y2 в площині X2a-Z1, перпендикулярній до осі Y2.

Позначенням α показаний кут, що знаходиться з боку плеча 2c відносно осі Z1 і утворений
 25 в площині X2a-Z1 між осями X2a і Z1. На фіг. 1 кут α знаходиться у верхньому правому квадранті. Площина X2a-Z1 проходить через осі X2a і Z1 і перпендикулярна до напрямку руху Y1 агрегату 1.

Факультативно штанга 2 обладнана непоказаним датчиком, аналогічним датчику 70 агрегату 1 згідно з першим варіантом виконання, для вимірювання кута корекції, аналогічного куту $\alpha 8$ і
 30 утвореного між шатуном 8 і подовжньою віссю X2a центральної рами 2a.

Плече 2b шарнірно з'єднане з першим осьовим кінцем 24 центральної рами 2a з можливістю повороту навколо осі Yb, паралельної осі Y1. Для цього центральна рама 2a має елемент 21, який взаємодіє з елементом 21b, закріпленим на рівні першого кінця 24 плеча 2b, утворюючи шарнір. Агрегат 1 обладнаний домкратом 3b, перший кінець якого шарнірно з'єднаний з плечем
 35 2b з можливістю повороту навколо осі Y3b і другий кінець якого шарнірно з'єднаний з центральною рамою 2a з можливістю повороту навколо осі Y2b. Осі Y2b і Y3b паралельні осі Y1.

Факультативно штанга 2 обладнана непоказаним датчиком для вимірювання кута, званого
 40 кутом геометрії, утвореного між подовжньою віссю X2b плеча 2b і подовжньою віссю X2a центральної рами 2a.

Zb означає першу опорну вісь, нерухому відносно шасі 12 агрегату 1 і паралельну осі Z1. На фіг. 3 вісь Zb співпадає з осями Yb і Y2b. Однак, коли штанга 2 нахилиється, вісь Zb більше не проходить через осі Yb і Y2b.

Плече 2c шарнірно з'єднане з другим осьовим кінцем 26 центральної рами 2a з можливістю повороту навколо осі Yc, паралельної осі Y1. Для цього центральна рама 2a має додатковий елемент 21, який взаємодіє з елементом 21c, закріпленим на рівні першого кінця 24 плеча 2c, утворюючи шарнір. Агрегат 1 обладнаний додатковим домкратом 3c, перший кінець якого шарнірно з'єднаний з плечем 2c з можливістю повороту навколо осі Y3c і другий кінець якого шарнірно з'єднаний з центральною рамою 2a з можливістю повороту навколо осі Y2c.
 45

Факультативно штанга 2 обладнана непоказаним датчиком для вимірювання кута, званого кутом геометрії, утвореного між подовжньою віссю X2c плеча 2c і подовжньою віссю X2a центральної рами 2a.
 50

Zc означає другу опорну вісь, нерухому відносно шасі 12 агрегату 1 і паралельну осі Z1. На фіг. 3 вісь Zc співпадає з осями Yc і Y2c. Однак, коли штанга 2 нахилиється, вісь Zc більше не проходить через осі Yc і Y2c.
 55

Непоказані датчики вимірювання кутів корекції і геометрії з'єднані з блоком 5 керування за допомогою непоказаних ліній провідного або безпроводного зв'язку і дозволяють вимірювати, кожні, дані, які стосуються нахилу плечей 2a, 2b і 2c.

Кут корекції і кути геометрії є величинами, кожна з яких відповідає конфігурації домкрата 3, 3a, 3b або 3c аналогічно величинам L103 і L130.
 60

Поступальне переміщення штока домкрата 3b або 3c приводить до нахилу плеча 2b або 2c в площині X2a-Z1 навколо осі Yb або Yc відносно опорної осі Zb або Zc і, отже, відносно осі Z1. Домкрати 3a, 3b і 3c дозволяють нахилити плечі 2a, 2b і 2c відносно шасі 12 агрегату 1.

Позиція αb означає кут, що знаходиться з боку плеча 2b відносно осі Zb і утворений в площині X2a-Z1 між осями Zb і X2b. Позицією αc позначений кут, що знаходиться з боку плеча 2c відносно осі Zc і утворений в площині X2a-Z1 між осями Zc і X2c. У конфігурації, показаній на фіг. 3, кути αa , αb і αc дорівнюють 90° . Кути αb і αc відповідають нахилу плечей 2b і 2c в площині X2a-Z1. У варіанті кут αa , утворений між осями X2a і Zg, кут αb , утворений між осями X2b і Zg, і кут αc , утворений між осями X2c і Zg.

У непоказаному варіанті агрегат 1 містить щонайменше для одного з плечей 2a, 2b і/або 2c штанги 2 орган нахилу цього плеча або цих плечей 2a, 2b і/або 2c в площині X2a-Z1, тобто щонайменше одне плече 2a, 2b або 2c може не містити органа нахилу.

Кожне плече 2a, 2b і 2c оснащено двома датчиками 6a, 6b або 6c, які знаходяться на рівні кожного осьового кінця 24 або 26 плечей 2a, 2b або 2c і вимірюють, кожний, свою відстань d, як показано на фіг. 1.

У непоказаному варіанті щонайменше одне з плечей 2a, 2b і/або 2c штанги 2 обладнане датчиком 6a, 6b або 6c, тобто щонайменше одне плече штанги 2 може не містити датчика.

Агрегат 1 обладнаний системою ручного керування домкратами 3a, 3b і 3c, яка дозволяє користувачеві роздільно керувати домкратами 3a, 3b і 3c. Ця система ручного керування містить першу ручку 38a, другу ручку 38b і третю ручку 38c. Перша ручка 38a з'єднана з домкратом 3a через провідну лінію 50a зв'язку, яка дозволяє користувачеві керувати вручну нахилом центральної рами 2a, тобто змінювати кут αa . Друга ручка 38b з'єднана з домкратом 3b через провідну лінію 50b зв'язку, яка дозволяє користувачеві керувати вручну нахилом плеча 2b, тобто змінювати кут αb .

Третя ручка 38c з'єднана з домкратом 3c через провідну лінію 50c зв'язку, яка дозволяє користувачеві керувати вручну нахилом плеча 2c, тобто змінювати кут αc .

Агрегат 1 обладнаний системою 38' ручного керування домкратом 30, яка містить ручку 38', з'єднану з домкратом 30 через провідну лінію 51' зв'язку.

Лінії зв'язку 50a, 50b, 50c і 51' можуть бути лініями безпроводного зв'язку.

Агрегат 1 обладнаний блоком 5 керування, який містить пам'ять 52 і з'єднаний з домкратом 30 за допомогою провідної лінії 50' зв'язку. Кожний датчик 6a, 6b і 6c з'єднаний з блоком 5 керування через непоказані провідні лінії зв'язку. Ці лінії зв'язку можуть бути також безпроводними.

Кожне плече 2a і 2b обладнане вимірником 7a, 7b або 7c кута нахилу αa , αb або αc і двома датчиками 6a, 6b або 6c, кожний з яких вимірює відстань d аналогічно відстані d у варіанті виконання, показаному на фіг. 1.

У непоказаному варіанті щонайменше одне з плечей 2a, 2b і/або 2c штанги 2 обладнане вимірником 7a, 7b або 7c кута нахилу, тобто щонайменше одне з плечей штанги 2 може не містити вимірника кута нахилу.

Кожний датчик 6a, 6b і 6c і кожний вимірник 7a, 7b і 7c кута нахилу з'єднаний з блоком 5 керування за допомогою непоказаних ліній провідного зв'язку. Ці лінії зв'язку можуть бути також безпроводними.

Перший спосіб розпилення фітосанітарної рідини за допомогою агрегату 1 згідно з другим варіантом виконання схожий на спосіб, описаний для першого варіанта виконання.

Однак під час попереднього етапу b) користувач керує по всій траєкторії системою 38a, 38b і 38c ручного керування кожним домкратом 3a, 3b і 3c.

Крім того, під час попереднього етапу b) для вибраних положень агрегату 1 на поверхні рослин блок 5 керування зберігає в своїй пам'яті 52 відстань d, виміряну кожним датчиком 6a, 6b і 6c, і щонайменше одні дані, що стосуються нахилу кожного плеча 2a, 2b і 2c штанги 2. Дані, пов'язані з нахилом кожного плеча 2a, 2b і 2c штанги 2, можуть бути кутами αa , αb і αc , кутами геометрії, кутом корекції і/або величинами, відповідними конфігурації домкратів 3a, 3b і 3c.

Етап розпилення c) згідно з другим варіантом аналогічний етапу розпилення c) згідно з першим варіантом. Однак блок 5 керування керує окремо кожним домкратом 3a, 3b і 3c, а також другим домкратом 30.

Другий спосіб розпилення фітосанітарної рідини за допомогою агрегату 1 згідно з другим варіантом виконання аналогічний способу, описаному для першого варіанта виконання. Однак під час попереднього етапу b2) користувач маніпулює кожною ручкою 38a, 38b і 38c для керування нахилом кожного плеча 2a, 2b і 2c, і блок 5 керування зберігає в своїй пам'яті 52 дані αa , αb , αc , що стосуються нахилу кожного плеча 2a, 2b і 2c. Крім того, під час етапу розпилення c2) блок 5 керування керує плечами 2a, 2b і 2c, відповідними плечам 2a, 2b і 2c, якими керував

користувач під час попереднього етапу b2), залежно від даних αa , αb , αc , плечей, що стосуються нахилу плечей 2a, 2b і 2c.

У інших, непоказаних варіантах виконання число і розташування датчиків 6, 6a, 6b і 6c на штанзі 2 може змінюватися. Точно так само, кожне плече 2a, 2b і 2c штанги 2 може містити вимірники кута нахилу в кількості більше 1.

Крім того, штанга 2 може мати змінне число плечей. Наприклад, з кожної сторони від центральної рами 2a штанга 2 може містити два плеча, шарнірно з'єднані один з одним.

У непоказаному варіанті штанга 2 і плечі 2a, 2b і 2c штанги 2 нахилиються навколо осі, яка не є паралельною напрямку руху Y1 агрегату 1. Так, штанга 2 і плечі 2a, 2b і 2c штанги 2 можуть бути виконані з можливістю повороту навколо осі, яка має нахил відносно напрямку руху Y1. У цьому випадку поворот штанги 2 і плечей 2a, 2b і 2c не відбувається в площині X1-Z1 або в площині X2a-Z1.

З іншого боку, представлені органи нахилу 3, 3a, 3b, 3c штанги, орган 30 підйому/опускання і засоби кріплення штанги 2 на агрегаті 1 не є обмежувальними, і винахід можна застосовувати для агрегатів, які відрізняються від тракторів, показаних на фігурах. Наприклад, орган 30 підйому/опускання може бути органом типу подвійного паралелограма, що деформується.

Крім того, представлені варіанти виконання не є обмежувальними, і їх відмінні ознаки можна комбінувати.

20 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Сільськогосподарський агрегат (1) для розпилення фітосанітарної рідини на оброблюваній ділянці, який містить засоби (10, 11) переміщення агрегату (1) по поверхні (S) ділянки, штангу (2) для розпилення фітосанітарної рідини, що містить щонайменше одне плече (2a, 2b, 2c), орган (3, 3a, 3b, 3c) нахилу щонайменше одного з плечей (2a, 2b, 2c) відносно шасі (12) сільськогосподарського агрегату (1), орган (30) підйому/опускання штанги (2) вздовж першої осі (Z1), нерухомої відносно шасі (12) агрегату і вертикальної або по суті вертикальної, коли агрегат (1) спирається на плоску горизонтальну поверхню (S), або відносно другої осі (Zg) того ж напрямку, що і напрямок сили земного тяжіння, систему (38, 38a, 38b, 38c) ручного керування кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу і органом (30) підйому/опускання, приймач (4), виконаний з можливістю зв'язку з системою геолокалізації, і блок (5) керування, при цьому щонайменше одне з плечей (2a, 2b, 2c) штанги (2) оснащено щонайменше одним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), при цьому кожний датчик (6, 6a, 6b, 6c) вимірює відстань (d) між поверхнею (S) ділянки і цим датчиком (6, 6a, 6b, 6c) або, у випадку необхідності, між рослинами, посадженими на ділянці, і цим датчиком (6, 6a, 6b, 6c), який **відрізняється** тим, що щонайменше одне з плечей (2a, 2b, 2c) штанги (2) оснащено елементом (7, 7a, 7b, 7c, 70, 103) вимірювання даної величини (α , αa , αb , αc , $\alpha 8$, L103), що стосується нахилу подовжньої осі (X2, X2a, X2b, X2c) плеча (2a, 2b, 2c) в площині (X1-Z1; X2a-Z1), перпендикулярній до напрямку руху (Y1), при цьому блок (5) керування з'єднаний з кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), з приймачем (4) і з вимірювальним елементом (7, 7a, 7b, 7c, 70, 103), має пам'ять (52) для збереження даних, що надходять від кожного датчика (6, 6a, 6b, 6c), від приймача (4) і від кожного вимірювального елемента (7, 7a, 7b, 7c, 70, 103), і виконаний з можливістю керування кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу і органом (30) підйому/опускання залежно від даних (α , αa , αb , αc , $\alpha 8$, L103), збережених в пам'яті (52).

2. Агрегат (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один орган (3, 3a, 3b, 3c) нахилу і/або орган (30) підйому/опускання містить гідравлічний або електричний домкрат.

3. Агрегат (1) за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що щонайменше одне з плечей (2a, 2b, 2c) штанги (2) обладнане двома датчиками (6, 6a, 6b, 6c).

4. Агрегат (1) за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що орган (30) підйому/опускання і/або орган або щонайменше один орган (3, 3a, 3b, 3c) нахилу обладнаний системою (103, 130, 70) вимірювання величини (L103, L130, $\alpha 8$), яка відповідає конфігурації цього або цих органів (3, 3a, 3b, 3c, 30).

5. Спосіб розпилення фітосанітарної рідини на рослини, висаджені на ділянці, за допомогою агрегату (1) за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що включає в себе первинний етап а), на якому до обприскування користувач вводить в блок (5) керування значення мінімальної відстані (d_{\min}) і значення максимальної відстані (d_{\max}), що перевищує
- 5 мінімальну відстань (d_{\min}),
попередній етап б), на якому
агрегат (1) проходить по поверхні (S) ділянки на першій швидкості (V1) по певній траєкторії (T) таким чином, що штанга (2) сканує всю поверхню (S), при цьому користувач маніпулює на всій траєкторії (T) системою (38, 38a, 38b, 38c) ручного керування кожним органом (3, 3a, 3b, 3c)
- 10 нахилу і/або системою (38') ручного керування органом (30) підйому/опускання таким чином, щоб відстань (d) між кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c) і поверхнею (S) або рослинами знаходилася в межах між максимальною відстанню (d_{\max}) і мінімальною відстанню (d_{\min}),
для вибірових положень агрегату (1) вздовж траєкторії (T) блок (5) керування зберігає в своїй пам'яті (52), з одного боку, відстань (d) між кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c) і землею або
- 15 рослинами і, з іншого боку, щонайменше одну дану величину (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103), що стосується нахилу кожного плеча (2a, 2b, 2c),
етап розпилення с), що йде за етапом б), на якому під час обприскування
агрегат (1) проходить по поверхні (S) на другій швидкості (V2), що перевищує або дорівнює першій швидкості (V1), по траєкторії (T), вибраній на попередньому етапі б), і
- 20 для кожного положення, вибраного на попередньому етапі б) і залежно від збережених в пам'яті (52) даних (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103), блок (5) керування керує з попередженням органом (30) підйому/опускання і кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу таким чином, щоб відстань (d) між кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c) і поверхнею (S) або рослинами знаходилася в межах між максимальною відстанню (d_{\max}) і мінімальною відстанню (d_{\min}).
- 25 6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що під час етапу розпилення с) блок (5) керування керує з попередженням кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу таким чином, щоб для кожного положення, вибраного на попередньому етапі б), нахил (α , α_8 , α_a , α_b , α_c) кожного плеча (2a, 2b, 2c) був подібний до нахилу (α , α_8 , α_a , α_b , α_c) кожного плеча (2a, 2b, 2c), визначеному користувачем на попередньому етапі б).
- 30 7. Спосіб за одним з пп. 5 або 6 за допомогою агрегату за п. 4, який **відрізняється** тим, що під час попереднього етапу б) для вибірових положень агрегату (1) вздовж траєкторії (T) блок (5) керування зберігає в своїй пам'яті (52) щонайменше одну величину (L103, L130, α_8), відповідну конфігурації органа (30) підйому/опускання і/або органа або щонайменше одного органа (3, 3a, 3b, 3c) нахилу, і тим, що під час етапу розпилення с) для кожного положення, вибраного на
- 35 попередньому етапі б), блок (5) керування автоматично і з попередженням керує органом (30) підйому/опускання і органом або щонайменше одним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу таким чином, щоб кожна величина (L103, L130, α_8) дорівнювала величинам (L103, L130, α_8), збереженим в пам'яті під час попереднього етапу б).
- 40 8. Спосіб за одним з пп. 5-7, який **відрізняється** тим, що під час первинного етапу а) користувач вводить в блок (5) керування значення оптимальної відстані (d_{opt}), що знаходиться в межах між мінімальною відстанню (d_{\min}) і максимальною відстанню (d_{\max}), і тим, що під час етапу розпилення с) блок (5) керування керує автоматично і з попередженням кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу і органом (30) підйому/опускання таким чином, щоб для кожного положення, вибраного на попередньому етапі б), відстань (d), що вимірюється кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), по суті дорівнювала оптимальній відстані (d_{opt}).
- 45 9. Спосіб за одним з пп. 5-8, який **відрізняється** тим, що під час первинного етапу а) користувач вводить в блок (5) керування значення оптимальної відстані (d_{opt}), що знаходиться в межах між мінімальною відстанню (d_{\min}) і максимальною відстанню (d_{\max}), і під час попереднього етапу б), як тільки відстань (d), що вимірюється щонайменше одним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), стає меншою мінімальної відстані (d_{\min}), блок (5) керування керує автоматично і пріоритетно органом (30) підйому/опускання для видалення штанги (2) від поверхні (S), поки відстань (d), що вимірюється кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), не стане більшою або рівною оптимальній відстані (d_{opt}).
- 50 10. Спосіб за одним з пп. 5-9, який **відрізняється** тим, що під час первинного етапу а) користувач вводить в блок (5) керування значення оптимальної відстані (d_{opt}), що знаходиться в межах між мінімальною відстанню (d_{\min}) і максимальною відстанню (d_{\max}), і під час попереднього етапу б) блок (5) керування керує автоматично органом (30) підйому/опускання і органом або щонайменше одним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу таким чином, щоб відстань (d), що вимірюється кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), була по суті рівною оптимальній відстані (d_{opt}), при
- 60 цьому користувач керує системою (38') ручного керування органом (30) підйому/опускання і/або

системою (38, 38a, 38b, 38c) ручного керування кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу, щоб коректувати дії керування блоком (5) керування.

11. Спосіб розпилення фітосанітарної рідини на рослини, висаджені на ділянці, за допомогою агрегату (1) за одним з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що включає в себе

- 5 первинний етап a2), на якому до обприскування користувач вводить в блок (5) керування значення мінімальної відстані (d_{min}) і значення оптимальної відстані (d_{opt}), що перевищує мінімальну відстань (d_{min}),
- попередній етап b2), який йде за первинним етапом a2) і на якому
- 10 агрегат (1) проходить по поверхні (S) ділянки на першій швидкості (V1) по певній траєкторії (T) таким чином, щоб штанга (2) сканувала всю поверхню (S),
- як тільки відстань (d), що вимірюється щонайменше одним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), стає меншою мінімальної відстані (d_{min}), введеної на первинному етапі a2), блок (5) керування керує органом (30) підйому/опускання, поки відстань (d), що вимірюється цим або цими датчиками (6, 6a, 6b, 6c), не стане рівною оптимальній відстані (d_{opt}),
- 15 користувач маніпулює системою (38, 38a, 38b, 38c) ручного керування кожним органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу таким чином, щоб відстань (d), що вимірюється кожним датчиком (6, 6a, 6b, 6c), в основному дорівнювала оптимальній відстані (d_{opt}),
- кожний раз, коли користувач приводить в дію систему (38, 38a, 38b, 38c) ручного керування органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу, блок (5) керування зберігає в своїй пам'яті (52) положення
- 20 агрегату (1) вздовж траєкторії (T) і або тривалість цього приведення в дію, або відстань, пройдену агрегатом (1) під час цього приведення в дію, і через декілька секунд після завершення цього приведення в дію блок (5) керування зберігає в пам'яті (52) першу дану величину (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103), що стосується нахилу плеча (2a, 2b, 2c), відповідного задіяній системі (38, 38a, 38b, 38c) ручного керування,
- 25 етап розпилення c2), який йде за етапом b2) і на якому під час обприскування агрегат (1) проходить по поверхні (S) на другій швидкості (V2), що перевищує або дорівнює першій швидкості (V1), по траєкторії (T), вибраній на попередньому етапі b2), і,
- коли агрегат (1) досягає одного з положень, збережених в пам'яті на попередньому етапі b2), блок (5) керування керує органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу, приведеним в дію для цього положення
- 30 користувачем на попередньому етапі b2), або протягом часу, який дорівнює відповідній тривалості приведення в дію, збереженій в пам'яті на попередньому етапі b2), або поки агрегат (1) не пройде відстань, яка дорівнює відповідній відстані, пройдений під час попереднього етапу b2), і через декілька хвилин після завершення приведення в дію блок (5) керування порівнює другу дану величину (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103), що стосується нахилу відповідного плеча (2a, 2b, 2c), з відповідною першою даною величиною (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103), збереженою в пам'яті на
- 35 попередньому етапі b2), і, якщо друга дана величина (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103) відрізняється на плюс або мінус 1 % від першої даної величини (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103), блок (5) керування керує цим органом (3, 3a, 3b, 3c) нахилу у бік зменшення різниці між другою даною величиною (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103) і першою даною величиною (α , α_a , α_b , α_c , α_8 , L103).
- 40 12. Спосіб за одним з пп. 5-11, який **відрізняється** тим, що мінімальна відстань (d_{min}) складає від 30 до 70 см, переважно приблизно дорівнює 50 см.
13. Спосіб за одним з пп. 5-12, який **відрізняється** тим, що максимальна відстань (d_{max}) складає від 70 до 150 см, переважно приблизно дорівнює 100 см.
14. Спосіб за одним з пп. 8-13, який **відрізняється** тим, що оптимальна відстань (d_{opt}) складає
- 45 від 50 до 100 см, переважно приблизно дорівнює 70 см.

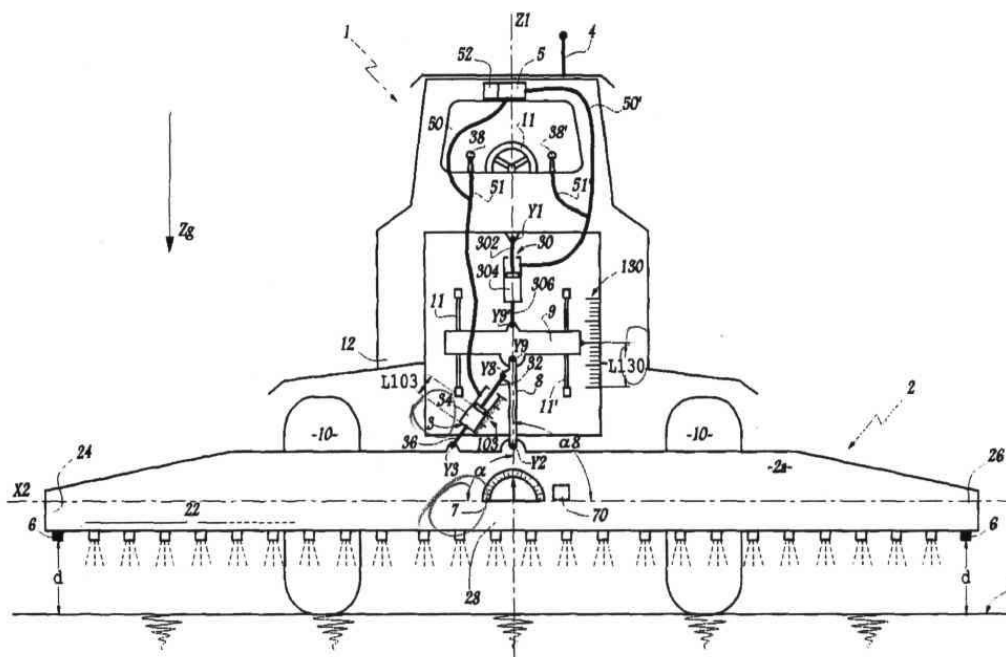


Fig. 1

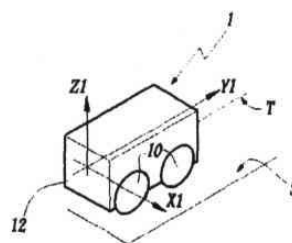
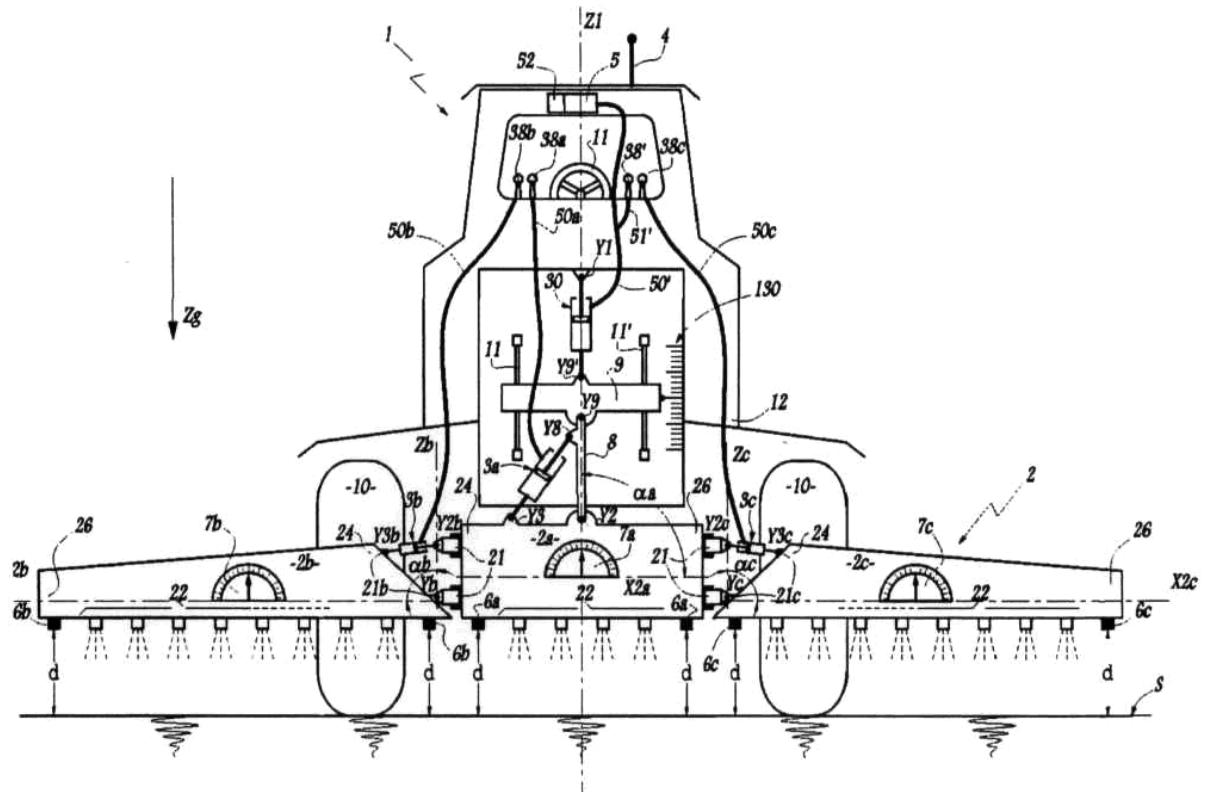


Fig. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601