

Дана заявка є частковим продовженням заявки на видачу патенту США №14/521908, поданої 23 жовтня 2014 р., під назвою "СИСТЕМА ТА СПОСІБ ДОЗУВАННЯ МНОЖИНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ З НИЗЬКОЮ ВИТРАТОЮ".

Заявка США № 14/521908 є частковим продовженням заявки на видачу патенту США № 14/468973, поданої 26 серпня 2014 р., під назвою "СИСТЕМА ДЛЯ ДОЗУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ У ВИЗНАЧЕНИХ ГРУПАХ".

Дана патентна заявка заявляє пріоритет за попередньою заявкою на видачу патенту США № 61/870667, поданою 27 серпня 2013 р., під назвою "СИСТЕМА ДЛЯ ДОЗУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ У ВИЗНАЧЕНИХ ГРУПАХ".

Дана патентна заявка також заявляє пріоритет за попередньою заявкою на видачу патенту США № 61/895803, поданою 25 жовтня 2013 р., під назвою "СИСТЕМА ДЛЯ ДОЗУВАННЯ МНОЖИНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ ПРИ ВИСАДЖЕННІ".

Дана патентна заявка також заявляє пріоритет за попередньою заявкою на видачу патенту США № 62/048628, поданою 10 вересня 2014 р., під назвою "СИСТЕМА ТА СПОСІБ ДОЗУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ В НИЗЬКОЮ ВИТРАТОЮ".

Дана патентна заявка також заявляє пріоритет за попередньою заявкою на видачу патенту США № 62/346377, поданою 6 червня 2016 р., під назвою "СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОМЕНДОВАНОГО ВНЕСЕННЯ МНОЖИНИ ПРОДУКТІВ".

Весь зміст кожного з документів 14/521908, 14/468973, 61/870667, 61/895803, 62/048628 та 62/346377 включений у даний документ шляхом посилання.

Даний винахід загалом стосується систем доставки матеріалів для сільськогосподарських продуктів, включаючи добрива, поживні речовини, хімічні речовини для захисту рослин, біологічні препарати і регулятори росту рослин; і, більш конкретно, до системи розподілення матеріалів, яка одночасно розподіляє продукти, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, у конкретних рекомендованих нормах на місця з географічною прив'язкою на полі.

На ринках, що вимагають використання хімічних речовин, часто небезпечних речовин, Агентство з охорони навколишнього середовища й інші регуляторні органи встановлюють більш жорсткі правила щодо транспортування, обробки, розповсюдження, утилізації та повідомлення про фактичне використання хімічних речовин. Ці норми, а також питання щодо охорони здоров'я, викликали потребу в продуктах, які вирішують ці проблеми, що пов'язані з належним поводженням із хімічними речовинами.

Для зменшення кількості хімічних речовин, що використовуються, повинна зростати концентрація хімічної речовини, що застосовується. Це підвищило вартість хімічних речовин на одиницю ваги, а також вимагало більш точних систем розподілення. Наприклад, типові існуючі системи розподілення матеріалів сільськогосподарського призначення використовують механічний дозатор із ланцюговим приводом. Зношення в результаті експлуатації цих механічних дозаторів може змінити норму внесення продукту аж до 15 %. Для одного типового хімічного інсектициду, Aztec® від AMVAC Chemical Corporation, внесення більше норми на 15 % може збільшити вартість інсектициду на 1500 доларів на 500 акрів та може сприяти або спричинити небажану реакцію врожаю, таку як фототоксичність рослин або незареєстровані кількості залишків пестицидів у сільськогосподарській культурі або на ній.

Оскільки багато сучасних систем для матеріалів сільськогосподарського призначення є механічними системами, будь-який облік і звітність зазвичай повинні здійснюватися вручну.

Вищезазначене ілюструє обмеження, які, як відомо, існують у багатьох сучасних системах доставки матеріалів. Таким чином, очевидно, що було б переважним запропонувати альтернативу, спрямовану на подолання одного або декількох обмежень, зазначених вище. Відповідно, передбачена відповідна альтернатива, включаючи функції, що більш повно розкриті далі.

Протягом останнього десятиліття системи розподілення для посадки та для хімічних речовин для розподілення насіння й інсектицидів, гербіцидів, фунгіцидів, поживних речовин, регуляторів росту рослин або добрив зробили обробку насіння та хімічних рідин або гранул менш небезпечними для сільськогосподарського працівника шляхом забезпечення систем із закритим контейнером, таких як описані у патенті США № 5301848 і патенті США № 4971255, що включені у даний документ за допомогою посилання, і система розподілення SmartBox® (далі "система розподілення SmartBox"), яку продає AMVAC Chemical Corporation, підрозділ American Vanguard Corporation. Коротко, як описано у патенті США № 5301848, доступ до контейнеру та виведення з нього у системі із закритим контейнером можливий через єдиний отвір у нижній стінці контейнера, що має чіткі переваги над конструкцією незнімних контейнерів із відкритим верхом у системі із відкритим контейнером.

Системи із закритим контейнером забезпечують знімний контейнер, який заздалегідь заповнюють хімічними або токсичними матеріалами, такими як інсектициди, добрива, гербіциди й інші пестициди; або іншими матеріалами сільськогосподарського призначення, тим самим усуваючи необхідність у відкритті та висипанні з мішків хімічних продуктів у бункери для зберігання. Оскільки система із закритим контейнером в основному не відкрита для повітря, сільськогосподарські працівники мають меншу можливість контактувати з хімічними продуктами, тим самим зменшуючи вплив на шкіру і можливість вдихання небезпечних хімічних речовин.

У даний час існує промислова програма для подвоєння врожайності кукурудзи через 20 років завдяки використанню нових технологій. У даний час більшість продуктів, які застосовуються при посадці, є інсектицидами для боротьби з нематодами, а також ґрунтовими комахами, такими як західний кукурудзяний жук, і вторинними шкідниками-комахами; гербіцидами для боротьби з бур'янами у зоні висівання; фунгіцидами для боротьби з хворобами і для покращення здоров'я рослин; поживними речовинами для поліпшення стану здоров'я тощо. Були проведені дослідження щодо інших продуктів, таких як біологічні продукти, продукти для підвищення родючості,

фунгіциди, поживні мікроелементи, стимулятори росту, нової області РНК-сайленсінгу або технології

інтерференції гену тощо.

Сьогодні більшість гранульованих продуктів для боротьби зі шкідниками під час посадки дозують із розрахунку вище 85 грамів на 305 метрів (трьох унцій на тисячу футів) рядку. Більші сівалки та проблеми розподілення роблять бажаним застосування більш концентрованого продукту за більш низькими цінами. Через проблеми застосування необхідні спеціальні методи та спеціальне обладнання для забезпечення належного внесення, щоб ці гранульовані продукти могли ефективно працювати. Як буде показано нижче, даний винахід вирішує ці потреби.

Звичайні системи для розміщення гранул у борозни використовують пластиковий шланг і металеву скобу. Вітер і пагорби можуть вплинути на розміщення продукту. Оскільки вони розташовані за опорними колесами, скоби постійно відхиляються, вступаючи в контакт із залишками рослин, грудками землі й іншими "зачіпками" на полі, такими як канами та борозни. Крім того, оскільки закриття борозни визначається умовами ґрунту, борозна може бути закрыта до моменту, коли з трубки для хімікату до борозни буде внесена хімічна речовина. Зазвичай продукт розміщується позаду опорних коліс таким чином, шр вітер може здути продукт з цілі в умовах вітру, які переважають під час посадки. При використанні звичайного обладнання для стрічкового внесення продукт розміщується на похилій стороні рядка на пагорбах. Обладнання для стрічкового внесення від комплексного виробника часто занадто широке і не забезпечує ніякого захисту від вітру, шрможе не дозволити розмішувати продукт у необхідній зоні внесення.

В одному аспекті даний винахід виконаний у вигляді системи розподілення продуктів, шр вносяться для обробки сільськогосподарських культур, із множини дозаторів на рядок культури, яка містить: а) модуль географічної прив'язки, що виконаний з можливістю прийняття й обробки інформації щодо місця з географічною прив'язкою; б) модуль контролю рекомендацій, що виконаний з можливістю прийняття обробленої інформації щодо місця з географічною прив'язкою від модуля географічної прив'язки та використання інформації щодо місця з географічною прив'язкою для генерування конкретної інформації щодо рекомендованої витрати для окремих дозаторів на полі; і с) модуль контролю дозаторів, що функціонально з'єднаний із модулем контролю рекомендацій. Модуль контролю дозаторів виконаний з можливістю використання конкретної інформації щодо рекомендованої витрати для окремого контролю множини дозаторів на рядку сільськогосподарської культури, щоб одночасно розподіляти продукти, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, з конкретними рекомендованими витратами в місцях з географічною прив'язкою у полі.

В іншому аспекті даний винахід виконаний у вигляді системи розподілення продуктів, що вносяться в фунт із множини дозаторів на ділянці ґрунту. Модуль географічної прив'язки виконаний з можливістю прийому й обробки інформації щодо місця з географічною прив'язкою. Модуль контролю рекомендацій виконаний з можливістю прийому обробленої інформації щодо місць з географічною прив'язкою з модулю географічної прив'язки та використання інформації щодо місць з географічною прив'язкою для генерування конкретної інформації щодо рекомендованої витрати для окремих дозаторів на ділянці ґрунту. Модуль контролю дозаторів функціонально з'єднаний із модулем контролю рекомендацій і виконаний з можливістю використання конкретної інформації щодо рекомендованої витрати для окремого контролю множини дозаторів із групи дозаторів на ділянці ґрунту, для одночасного дозування продуктів для внесення у ґрунт із конкретними рекомендованими витратами у місцях з географічною прив'язкою у полі.

За допомогою цієї технології можуть бути внесені різні комбінації продуктів при посадці з множини контейнерів.

Фіг. 1 являє собою схематичне зображення системи розподілення продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, із множини дозаторів на рядок сільськогосподарської культури за даним винаходом.

Фіг. 2 являє собою вигляд у перспективі секції рядка сівалки з розташованими поряд контейнерами, що встановлені ззаду, та з RFID-міткою і зчитувачем RFID-міток, згідно з принципами даного винаходу.

На Фіг. 3 зображене застосування агрегатора даних згідно з даним винаходом.

На Фіг. 4А зображений один варіант реалізації системи розподілення і блока пам'яті системи для електронної імпульсної подачі хімічної речовини з насінням.

Фіг. 4В являє собою покомпонентний вигляд в перспективі варіанта реалізації системи розподілення, в якій використовується електромагніт і односкатний розпилювач в дозаторі клиновидного типу.

Фіг. 4С являє собою поздовжній переріз, що взятий за лінією 4С-4С на Фіг. 4А

Фіг. 4D являє собою переріз, що взятий за лінією 4D-4D на Фіг. 4А

Фіг. 4Е являє собою переріз, що взятий за лінією 4Е-4Е на Фіг. 4А

На Фіг. 4F частково зображена відкрита діафрагма з отворами.

На Фіг. 4G зображений інший варіант реалізації розпилювача, в якому використовується одиночна діафрагма з отворами.

Фіг. 5А являє собою вигляд однієї з дугоподібних основних пластин розпилювача, які застосовуються в блоці двоскатного розпилювача в дозаторі.

Фіг. 5В являє собою вигляд в перспективі, частково в перетині, блоку двоскатного розпилювача в дозаторі, встановленого у системі дозування.

На Фіг. 5С зображена система дозування за Фіг. 5В, частково у перерізі.

Фіг. 6 являє собою схематичне зображення нахиленої шнекової системи розподілення.

Фіг. 7 являє собою схематичне зображення сівалки, згідно з принципами даного винаходу, на якому зображене використання наборів контейнерів для матеріалів сільськогосподарського призначення, що показані розташованими поряд, встановленими на сівалці для кукурудзи на 16 рядків.

Фіг. 8 являє собою схематичне зображення сівалки, згідно з принципами даного винаходу, на якому зображене використання наборів контейнерів для сільськогосподарського продукту, причому кожний набір

включає один контейнер, що встановлений попереду блоку дозування насіння, і один контейнер, що встановлений позаду блоку дозування насіння. Фіг. 9 являє собою секцію обробки рядка сівалки для розподілення з низькою нормою внесення, що спеціально виконаний для дозування матеріалів сільськогосподарського призначення з низькою нормою внесення, причому колесо регулятора заглиблення зображено частково в розрізі для того, щоб показати трубку розміщення, що розміщена із задньої сторони.

Звертаючись тепер до фігур та позицій, зазначених на них, на Фіг. 1 зображений переважний варіант реалізації системи розподілення продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, із множини дозаторів на рядок сільськогосподарської культури, позначеної в цілому як 10. Мэдуть 12 географічної прив'язки виконаний з можливістю прийому та обробки інформації 14 щодо місця з географічною прив'язкою. Модуль 16 контролю рекомендацій виконаний з можливістю прийому обробленої інформації 17 щодо місця з географічною прив'язкою з модулю географічної прив'язки та використання інформації щодо місця з географічною прив'язкою для генерування конкретної інформації щодо рекомендованої витрати для окремих дозаторів на полі. Мэдуть 18 контролю дозаторів функціонально з'єднаний з модулем контролю рекомендацій. Модуль 18 контролю дозаторів виконаний з можливістю використання конкретної інформації 20 щодо рекомендованої витрати для окремого контролю множини дозаторів на рядку культури, щоб одночасно дозувати продукти, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, з конкретними рекомендованими витратами у місцях з географічними прив'язками на полі.

Інформація 14 щодо місця з географічної прив'язкою зазвичай поступає від GPS-сигналів. Модуль 12 географічної прив'язки зазвичай являє собою комбінацію апаратного забезпечення і програмного забезпечення. Антена приймає інформацію щодо географічного розташування.

Модуль 12 географічної прив'язки, модуль 16 контролю рекомендацій та модуль 18 контролю дозаторів зазвичай розташовані на тракторі, але альтернативно можуть бути розміщені на сівалці. Модуль контролю дозаторів виконаний з можливістю контролю дозаторів, які можуть бути сухими дозаторами для розподілення сухих продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, дозаторами рідин для розподілення рідких продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, та/або комбінацією сухого дозатора та дозатора рідин. Згідно з даним винаходом дозатори контролюються одночасно.

Модуль 18 контролю дозаторів функціонально з'єднаний, зазвичай за допомогою технології Bluetooth або подібної мережі, з пристроєм 21 вводу/виводу, таким як Pad або інший тип планшетного пристрою. У деяких варіантах реалізації пристрій 21 вводу/виводу повністю інтегрований у модуль 18 контролю дозаторів. У деяких варіантах реалізації модуль контролю рекомендацій може знаходитися в модулі контролю дозаторів.

Сівалка містить блок 22 розподілу живлення, який перерозподіляє електричний струм з електричної системи трактора на дозатори.

У переважному варіанті реалізації сівалка містить основний рядок 24 і множину керованих рядків, тобто 26, 28 тощо. Основний рядок 24 має множину основних резервуарів 30A 30B, 30C тощо. Множина керованих рядків 26, 28 тощо мають множину керованих резервуарів 32A 32B, 32C тощо. Як можна побачити на Фіг. 2, кожний із резервуарів, як основних резервуарів, так і керованих резервуарів, має пристрій 36 зчитування RFID-мітки, що з'єднаний із ним. Кожний пристрій 36 зчитування RFID-мітки функціонально з'єднаний з модулем 18 контролю дозаторів, і кожний пристрій 36 зчитування RFID-мітки виконаний з можливістю функціонального з'єднання з RFID-міченим контейнером 38 для продукту, ур вноситься для обробки сільськогосподарських культур, який має RFID-мітку 40. Дозатор позначений позицією 37.

В одному варіанті реалізації у випадку, коли контейнер для продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, вставлений у керований резервуар, й інформація з RFID-мітки цього вставленого контейнера для продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, не відповідає інформації з RFID-мітки, пов'язаної з відповідним основним резервуаром для такого керованого резервуара, тоді модуль контролю дозаторів не буде дозволяти застосовувати продукт, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, і буде повідомляти людині-оператору шляхом повідомлення про помилку на графічному інтерфейсі користувача пристроєм 21 вводу/виводу модуля контролю дозаторів, що вставлений контейнер із продуктом був заблокований.

Таким чином, у варіанті реалізації, коли оператор розміщує контейнер(и) для продукту в резервуари-контейнери основного рядку (наприклад, рядку № 1), зчитувач RFID-мггк буде зчитувати інформацію щодо продукту з RFID-мітки на контейнері, а назва продукту буде відображена на пристрої 21 вводу/виводу. Якщо передбачено три резервуари-контейнери (A, B та C) на основному рядку, зчитувач RFID-мггк буде розпізнавати продукт, що розміщений в кожному резервуарі. Після підтвердження продукту, розміщеного в кожному резервуарі на основному рядку, системне програмне забезпечення не буде дозволяти застосування будь-якого іншого продукту у відповідному резервуарі (A, B та C) на будь-якому іншому рядку.

В одному варіанті реалізації, коли застосування продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, заборонено, модуль контролю дозаторів не буде дозувати продукт, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, з будь-якого іншого дозатора в системі доки не буде розміщений правильний контейнер для продукту, або доки цей конкретний невідповідний контейнер для продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, не буде вибірково заблокований за допомогою модуля контролю дозаторів людиною-оператором.

Таким чином, може бути передбачена така додаткова функція блокування оператором для забезпечення випадків, коли фермер має конкретну причину для розміщення унікальних комбінацій продуктів на окремих рядках.

В інших альтернативних варіантах реалізації людина-оператор вибирає продукт із попередньо заповненого переліку, який показаний на пристрої вводу/виводу, тобто iPad. Такі альтернативні варіанти реалізації є менш бажаними, оскільки вони потребують "системних оновлень", щоб забезпечити збіг заздалегідь заповненого переліку зі всіма продуктами, які можуть бути внесені за допомогою системи.

У деяких варіантах реалізації RFID-мітка інформує систему щодо вмісту нетто кожного контейнера. Система розраховує та записує на постійній основі кількість продукту, яка була видалена з кожного контейнера. (Наприклад, зі шнековою системою дозування засоби розрахунку кількості видаленого продукту залежать від кількості разів обертання шнеку та/або кількості разів і тривалості часу, і тиску, при якому працює обладнання дозування рідини.) Коли система визначає, що контейнер для заданого резервуару пустий, система буде забороняти дозування додаткового продукту з цього резервуару. Це буде запобігати вирізанню операторами отвору зверху контейнера для продукту з метою внесення більшої кількості продукту крізь контейнер, ніж було спочатку розміщено в контейнері, коли він був заповнений виробником продукту.

Звертаючись тепер до Фіг. 3, коли продукт, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, розміщується у контейнері для продукту, вміст записується на RFID-мітці, а коли продукт, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, розподілений, інформація 50 щодо розподілення записується і передається на агрегатор 52 даних. Цей збір даних забезпечує те, що множина операторів обробляє множину полів тим самим продуктом, що вноситься для обробки сільськогосподарської культури, інформація щодо внесення для цього продукту записується постійно для всіх полів, що оброблюються таким чином. Перевагою цього є спрощення збору даних всіх застосувань конкретного продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, усуваючи необхідність у трансляторі для зведення всіх даних в один формат, в той самий час також знижуючи ризик того, що деякі обробки ненавмисно будуть виключені зі збору даних внаслідок відмови транслятора при розпізнаванні нестандартної назви продукту/коду/засобу ідентифікації.

На Фіг. 4A зображений вигляд збоку системи дозування продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, позначеної загалом як 38. Система 38 дозування містить пристрій 72 дозування та блок 80 пам'яті. Опорна плита 73 закріплена на нижній частині основного контейнера 74 або контейнера 14 для продукту. Електромеханічний пристрій 72 дозування прикріплений до опорної плити 73. Пристрій 72 дозування, що показаний на цій фігурі, застосовує електромагніт 76. Електромагніт 76 знаходиться в корпусі 78 дозатора. Електромагніт 76 запускається електроенергією з блоку розподілу живлення, причому електроенергія регулюється інформацією з модуля контролю дозаторів. Після запуску електромагніт відтягує поршень від отвору дозування матеріалу (не показаний), при цьому дозволяючи продукту витікати під силою тяжіння з контейнеру 74.

Електромагніт 76 має бути ізолюваний від продукту. Продукт, який потрапляє на електромагніт 76, може викликати його передчасну відмову. Електромагніт 76 ізолюють оболонкою для попередження потрапляння продукту в електромагніт 76.

Випускний отвір знаходиться на нижній частині системи 38 дозування. У зображеному варіанті реалізації елемент 81 знімної калібрувальної діафрагми з отворами розташований у випускному отворі. Датчик 62 витрати виконаний з можливістю вимірювання більшої витрати на впускному отворі, ніж на випускному отворі. Механізм регулювання виконаний з можливістю регулювання витрати дозатора. Мэже використовуватися тримач 82 знімної калібрувальної діафрагми з отворами.

Як можна побачити на Фіг. 4B, дозатор (або пристрій дозування) 72 може застосовувати односкатний, клиноподібний розподілювач 84 у дозаторі. Розподілювач 84 у дозаторі містить основний корпус 86, який має по суті круглий поперечний переріз, нахилений верхній кінець і нижній кінець, і визначає його повздовжню центральну вісь. Основний корпус 86 містить розташований за довжиною центральний отвір 88, який проходить від верхнього кінця до нижнього кінця. Центральний отвір 88 виконаний таким, щоб служити як камера для електромагніту 76 системи дозування хімічних гранул. Первинний випускний отвір 90 проходить від верхнього кінця до нижнього кінця (для більшості матеріалу, який виходить за нормальних вертикальних робочих умов). Множина рознесених подовжених вирізів 92 на його зовнішній поверхні визначають множину вторинних випускних отворів (у випадку коли первинний випускний отвір стає закупореним, або при роботі на схилах, або при проходженні вгору і вниз по схилах).

Фіг. 4C являє собою повздовжній переріз, що взятий через розподілювач 84 та електромагніт, а також на ній зображений елемент 81 знімної калібрувальної діафрагми з отворами і тримач 82 калібрувальної діафрагми з отворами. Електромагніт 76 показаний суцільними лініями, а не в перерізі. Розподілювач 84 показаний у перерізі та йде через два вирізи 94, які показані на кожній стороні розподілювача 84. Фіг. 4D являє собою переріз, якщо дивитись вниз на розподілювач 84. Заштриховане коло всередині являє собою спрощений переріз електромагніту 76. Фіг. 4E являє собою переріз, якщо дивитись вниз на елемент 81 знімної калібрувальної діафрагми з отворами і тримач 82 пластини калібрувального отвору. Фіг. 4F є аналогічною Фіг. 4E за виключенням того, що діафрагма з отворами частково відкрита. Застосування цього елемента 81 знімної калібрувальної діафрагми з отворами і тримача 82 калібрувальної діафрагми з отворами не обмежене пристроєм для дозування електромагнітного типу і може застосовуватися для інших пристроїв для дозування, відомих у цій галузі. Крім того, його можна використовувати, наприклад, зі шнековим пристроєм дозування, описаним нижче.

Замість клиновидного виконання односкатний розподілювач у дозаторі може містити одиночну діафрагму. Як зображено на Фіг. 4G, підковоподібна пластина 95 розподілювача розташована так, щоб її перша верхня частина знаходилася поблизу верхнього кінця електромагніту. Підковоподібна пластина розподілювача розташована з нахилом відносно повздовжньої осі електромагніту. Підковоподібна пластина розподілювача працює як гірка для деяких хімічних гранул, які дозуються на електромагніт 76. Простір 96, що утворений між двома кінцями підковоподібної пластини розподілювача, функціонує як випускний отвір для випуску хімічних гранул. У підковоподібній пластині розподілювача на першій верхній її частині виконана виїмка 97 для переповнення. Пара підтримуючих вушок 98 виступає з внутрішньої поверхні підковоподібної пластини розподілювача. Пара бокових отворів 99 для дротів знаходиться на поверхні підковоподібної пластини розподілювача. Вушка згинаються при використанні для підтримки електромагніту.

Звертаючись тепер до Фіг. 5A-5C, на них зображений варіант реалізації дозатора, який містить блок 100 двоскатного розподілювача в дозаторі, тобто з модифікованою конструкцією у вигляді подвійної спіралі. Блок 100 двоскатного розподілювача в дозаторі містить пару елементів 102 розподілювача, причому кожний з елементів

102 розподільвача містить дугоподібну основну пластину 104 розподільвача, розташовану так, щоб її перший кінець знаходився поблизу верхнього кінця електромагніту. Дугоподібна основна пластина розподільвача розташована з нахилом відносно повздовжньої осі електромагніту. Дугоподібна основна пластина розподільвача працює як гірка для деяких хімічних гранул, які дозуються на електромагніт. Діафрагма 106 з отворами відходить від нижнього кінця дугоподібної основної пластини розподільвача. Діафрагма з отворами має щонайменше один отвір 108 для випуску хімічних гранул з блоку 109 розподільвача в дозаторі. Дещо гнучка стрічка 107 проходить від верхнього кінця дугоподібної основної пластини 104 розподільвача для нахилу елемента 102 розподільвача відносно корпусу дозатора.

Хоча даний винахід був описаний відносно систем дозування матеріалів сільськогосподарського призначення з електромагнітом, згідно з принципами даного винаходу можуть бути застосовані інші типи систем дозування. Наприклад, система дозування матеріалів сільськогосподарського призначення може містити шнековий дозатор. На Фіг. 6 зображена нахилена шнекова система 110 дозування, яка містить впускний отвір 112 для матеріалів сільськогосподарського призначення, нахилений шнек 114, двигун 116 і випускний отвір 118, які знаходяться в корпусі 120. Переважно, застосовують нахилений шнек, а не вертикальні або горизонтальні шнеки. Він забезпечує більш рівномірну подачу. Якщо застосовують вертикальний шнек для дозування, повинно бути вирішено декілька проблем. Одна полягає в тому, що коли вертикальний шнек зупиняється, матеріал прослизає або витікає назад у витки шнеку, а потім має місце затримка в потоці матеріалу, коли він знову починає працювати. Також для того, щоб отримати потік за нормальних швидкостей, продукт треба проштовхувати до боків кожуха шнека за допомогою відцентрової сили, щоб забезпечити тертя, необхідне для переміщення матеріалу витками. Для цього необхідна більша потужність і нелінійна швидкість потоку при збільшенні швидкості шнека, що призводить до регулювання питань щодо точності потоку.

Застосування горизонтального шнека є загалом переважним у порівнянні з вертикальним шнеком. Однак нахилений шнек є найбільш переважним, оскільки в нефіксованих положеннях, тобто при застосуванні на полі, зміні потоку в горизонтальному шнеку більше, ніж в нахиленому шнеку. Шнек зазвичай нахилений на 15-30 градусів. Коли шнек нахилений у положенні вниз, відбувається більша зміна потоку, ніж у випадку, коли шнек завжди знаходиться у потоці вище рівня. Також при нахиленому шнеку більша кількість продукту знаходиться на кінці шнека для більш швидкого потоку після того, як шнек запустився з вимкненого стану, а матеріал не буде протікати через кінцевий виток під час зупинки. У системі з електромагнітом існує пульсуючий ефект, що пов'язаний із дозуванням гранул у зв'язку з циклічною роботою дозатора з електромагнітом. Це значно зменшується за допомогою шнекової системи внаслідок обертання шнека і постійного співвідношення витків шнека. Хоча деякі ступені пульсування все ще існують в дозаторі з нахиленим шнеком, незброєним оком видно, що продукт дозується непульсуючим безперервним потоком. Ступінь зменшеного пульсування підтверджується тим, що додаткова дифузія не потребується при дозаторі з нахиленим шнеком у порівнянні з потребою для внутрішнього розподільвача з двома спіралями або зовнішнього розподільвача в шлангу при спробі дозування з низькими витратами (менше 85 грамів сухої речовини на 305 метрів рядку (3,0 унції сухої речовини на 1000 футів ряду)) з дозатором із електромагнітом.

Система дозування матеріалів сільськогосподарського призначення може використовувати насос для рідин, якщо використовуються рідкі матеріали сільськогосподарського призначення. Можуть використовуватися різні придатні насоси для рідин, що використовуються в стандартній сільськогосподарській практиці, такі як відцентрові насоси, поршневі насоси та діафрагмові насоси, для внесення рідин сільськогосподарського призначення.

Посилаючись тепер на Фіг. 7, на ній зображена сівалка 122 відповідно до принципів даного винаходу, при цьому зображене використання 16 комплектів А, В контейнерів для матеріалів сільськогосподарського призначення, показаних розташованими поряд. На цій фігурі зображені набори А, В контейнерів, а встановлені на задній частині сівалки 106 з 16 рядками для посіву. Пестицид Aztec® (контейнери 1А-16А) призначений для боротьби з комахами. Регулятор росту (контейнери 1В-16В) призначений для підвищення росту рослин. Таким чином, існує кілька дозаторів на рядок, причому кожен дозатор функціонально з'єднаний з контейнером для продукту з набору контейнерів для продукту.

Внесення продукту безпосередньо в борозну під час процесу посадки замість попередньої обробки насіння за допомогою продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, може захистити насіння й отриманий молодий паросток, і в той самий час уникнути пилу від продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, що виділяється в атмосферу, внаслідок стирання продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, з насіння та видування у повітря, коли повітря використовується для транспортування насіння з бункера для насіння на сівалку на окрему секцію обробки ряду, що доставляє насіння в борозну для насіння. Крім того, застосування продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, в борозну під час посадки надає фермерові свободу дій, що дозволяє в повній мірі застосувати продукти, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, з оптимальною швидкістю і тільки до тих місць в межах поля, які визначили перед посадкою, які, ймовірно, будуть найбільш прийнятними для внесення. Це відрізняється від вимоги рівномірного внесення одних й тих же продуктів з відповідною швидкістю на всі місця у полі, коли доставка продукту пов'язана з наявністю продукту на насінні внаслідок того, що насіння було оброблено продуктом(ами) перед посадкою. Інше застосування стосується інокулянтів ґрунту. Насіння бобових культур часто інокують бактеріями, що фіксують азот, за декілька тижнів до посадки. Ці бактерії повинні бути живими, щоб вловлювати азот з атмосфери, але, на жаль, великий відсоток інокуючих організмів помирає протягом часу, який проходить між внесенням інокулянта на насіння та часом посадки. Розподілення інокулянтів, що фіксують азот, і/або інших живих біологічних продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, у ґрунт під час посадки може суттєво зменшити загальну кількість продукту, який використовується, оскільки продукти можуть зберігатися в більш сприятливих умовах для життя організмів доки вони не будуть розподілені в ґрунт.

Також, відображення сівалки-ділянки показало, що при внесенні двох різних ґрунтових інсектицидів під час посадки один інсектицид може забезпечувати інший розмір врожайності відносно іншого інсектициду. Це

відбувається тому, що деякі інсектициди мають різні рівні ефективності щодо різних видів комах. Популяція комах може відрізнитися залежно від типів і умов ґрунту. Кукурудзяні нематоди часто призводять до більшого пошкодження в піщаних ґрунтах, а популяції соєвих нематод можуть змінюватися залежно від pH ґрунту. Інші популяції комах-шкідників ґрунту можуть змінюватися залежно від кількості та типу органічного матеріалу та вологості ґрунту на полі. Сівалка, що обладнана згідно з даним винаходом, яка використовує інформацію щодо географічної прив'язки із зовнішніх джерел, може вносити різні інсектициди та/або інші продукти з рекомендованими нормами дози в конкретні місця в межах поля, щоб оптимізувати продуктивність культури в областях внесення, в той же час мінімізуючи витрати, що пов'язані із розподіленням усіх продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, з постійною швидкістю на всьому полі, коли відомо, що не всі оброблені ділянки будуть рівномірно реагувати. Сівалки вже мають можливість змінювати гібриди або сорти відповідно до того, як змінюється тип або характеристики ґрунту, і даний винахід полегшує те саме за використання продуктів, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур при посадці.

Таким чином, сівалка може бути обладнана кількома різними продуктами, причому кожен продукт вноситься, як це потрібно на конкретних ділянках місцевості. Крім того, продукти можна вносити кількома різними способами, коли це необхідно. Існує кілька різних варіантів розміщення продукту(ів), що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, у ґрунт або на нього. Наприклад, даний винахід може включати розміщення в борозну та/або накладання смужкою на борозну. Як зазначалося, система може працювати, наприклад, із 48 секціями обробки рядків, причому множина продуктів вноситься із різними швидкостями від одного рядку до іншого та по всій довжині кожного рядка. Всі продукти можуть бути внесені разом із рівномірними або відповідними нормами, або вони можуть бути внесені за рекомендацією, так щоб різні продукти та/або норми застосовувались на різних областях. Наприклад, один продукт може бути внесений в борозну, а інший - смужкою. Крім того, іноді декілька продуктів, таких як засоби обробки насіння від хвороб та інокулянти, наносяться на насіння одночасно, але для посадки є обмежений час, оскільки вони впливають один на одного і не будуть активними, якщо вони не будуть висаджені протягом певного часу. Внесення продуктів під час посадки надає фермерові більшу свободу дій.

Посилаючись тепер на Фіг. 8, на ній зображена сівалка 124 відповідно до принципів даного винаходу, щрпоказує використання 16 комплектів F, B контейнерів для матеріалів сільськогосподарського призначення, причому кожний набір F, B включає один контейнер F для продукту, щр встановлений вище або поруч з відповідним блоком 126 дозування насіння.

Хоча на Фіг. 7-8 показано лише два контейнери в наборі контейнерів, набір може містити численні контейнери для продукту. Більш високі ціни на сільськогосподарські культури також роблять множину обробок більш економічними. Даний винахід передбачає внесення множини продуктів до одного рядка під час посадки. Оскільки сільськогосподарська наука розвивається, в майбутньому стане доступною більша кількість продуктів. Даний винахід забезпечує можливість застосування множини продуктів, щр вносяться для обробки сільськогосподарських культур, при посадці залежно від типу ґрунту, кількості комах, родючості ґрунту, об'єму хвороб і/або інших вимог щодо рослин.

Додаткові варіанти реалізації даного винаходу можуть включати розпилювач у дозаторі, який приймає сторонні матеріали і грудки, щоб запобігти засміченню дозатора. У деяких варіантах реалізації використовується пульсуючий електричний клапан і/або ворота або дверцята, які відкриваються або закриваються, щоб забезпечити потік хімічних продуктів. У патенті США № 7171133, який включений у даний документ за допомогою посилання, описаний розпилювач і пульсуючий електричний клапан.

У деяких варіантах реалізації ефективність хімічних речовин для внесення у ґрунт може бути збільшена під час посадки шляхом подачі насіння та хімічних гранул у ту саму трубку для дозування насіння, доставляючи хімічні продукти та насіння у безпосередній близькості один з одним таким чином, щоб хімічні продукти дозувалися з насінням, коли насіння проходить через трубку для дозування насіння. Наприклад, у патенті № 6938564, щр має назву "Спосіб і система концентрації хімічних гранул навколо насіння для посадки", що виданий на ім'я Congrad та ін., описана система, в якій хімічні гранули дозуються через трубку для гранул в трубку для дозування насіння, де трубка для гранул з'єднана з трубою для дозування насіння в місці над нижнім отвором трубки для дозування насіння, і де нижній отвір трубки для дозування насіння закритий щіткою. Насіння дозується через трубку для дозування насіння. Щітка затримує хімічні гранули у трубці для дозування насіння так, щоб хімічні гранули накопичуються в трубці для дозування насіння, а щітка дозволяє насінню і накопиченим хімічним гранулам проходити через нижній отвір, коли дозують насіння через трубку для дозування насіння.

Таким чином, точне розміщення хімічних речовин навколо насіння може оптимізувати використання хімічних речовин. У деяких варіантах реалізації матеріали сільськогосподарського призначення можуть бути сухими, а в інших вони може бути рідкими.

Посилаючись тепер на Фіг. 9, на ній показане зображення в перспективі варіанта реалізації секції рядка сівалки для дозування з низьким нормою внесення, позначеної загалом як 128, яка дозує матеріали сільськогосподарського призначення з низькою нормою внесення. Секція 128 рядка сівалки для дозування з низьким нормою внесення містить жорсткі контейнери 130 для продукту, щр вносяться для обробки сільськогосподарських культур, з низькою нормою внесення. Жорсткі контейнери для продукту, які використовуються, призначені для підтримки цілісності продукту пщ час доставки та зберігання. Переважний жорсткий контейнер зроблений з поліетилену високої щільності (HDPE). Щільність поліетилену високої щільності може знаходитись в діапазоні від приблизно 0,93 до 0,97 г/см³. Прикладом придатного жорсткого контейнера є поліетилен високої щільності, що виконаний із HDPE Mobil™ HVA-21 або еквівалентного матеріалу. Переважно, він має товщину стінки від приблизно 0,17 до 0,28 дюйма. Низька норма внесення визначається як норма нижче 85 грамів сухої речовини на 305 метрів рядка (3 унції сухої речовини на 1000 футів рядка).

У минулому на складах палети упакованого продукту складалися по чотири або п'ять штук для зберігання протягом місяців. Звичайна процедура полягала в тому, щоб скинути мішок на землю або підлогу, розірвати його,

якщо вони здавалися жорсткими. Стандартне обладнання для внесення має ротори, які допомагають подрібнювати грудки. Але це є лише помірно ефективним при нормах, які сьогодні широко використовуються, тому що контрольні діафрагми з отворами в нижній частині сучасних дозаторів є достатньо великими, щоб пропустити кілька грудок. Грудки все ще потрапляють у діафрагми з отворами доки ротори не витягнуть. При низьких нормах контрольна діафрагма з отворами повинна бути достатньо невеликою для контролю потоку, однак цей розмір діафрагми з отворами занадто малій для вільного потоку, тому продукт повинен бути продавлений через контрольну діафрагму з отворами рухом ротора. Будь-які грудки збільшують проблеми закупорювання. Крім того, основна проблема з паперовими мішками полягає в тому, що їх розрізання, розривання для їх відкриття або інші методи відкривання викликають потрапляння невеликих шматків паперу на вхід в систему внесення, що може спричинити більші проблеми закупорювання. Крім того, заповнення обладнання сівалки з незамкнених систем із відкритими кришками уможливує потрапляння в систему стороннього матеріалу, такого як бруд, залишки кукурудзи, що викликає закупорювання. Це особливо проблематично у вітряні дні.

Використання жорстких контейнерів для продукту усуває вищенаведені проблеми.

Пристрої 132 дозування з низькою нормою внесення функціонально з'єднані з жорсткими контейнерами 130 для продукту, виконані з можливістю дозування матеріалів сільськогосподарського призначення із множини жорстких контейнерів 130 для продукту. Як використовується у даному документі, термін "низька норма внесення" визначається як норма нижче 85 грамів на 305 метрів рядка (3 унцій на 1000 футів рядка).

Коли вага інертних інгредієнтів (тобто носія) знижується, тоді як вага активних інгредієнтів підтримується приблизно постійною, тоді консистенція зберігається в межах контрольних параметрів, а пошкодження від шкідників також підтримується в межах прийнятних параметрів.

Гранули, що використовуються як носії, можуть включати, наприклад, наступне:

аморфний діоксид кремнію - насипна густина в діапазоні від приблизно 0,160 до 0,335 г/мл,

носій Biodac® - насипна густина в діапазоні від приблизно 0,64 до 0,79 г/мл,

глина - насипна густина в діапазоні від приблизно 0,40 до 1,12 г/мл,

пісок - насипна густина в діапазоні від приблизно 1,6 до 2,1 г/мл.

Гранули, що навантажені хімічними речовинами, зазвичай мають насипну густину більшу за зазначені вище значення приблизно на 10-30 %.

Гранули, що використовуються як носії, можуть мати розміри, наприклад, діаметром від приблизно 50 мікронів (дрібний пісок, діоксид кремнію) до 4000 мікронів (грубий пісок). Гранули глини, як правило, мають розмір близько 500 мікронів, гранули Biodac®, як правило, мають розмір близько 2500 мікронів.

Типова гранула глини важить від приблизно 0,07 до 0,09 мг. Типова гранула Biodac® важить приблизно 0,2 мг. Гранула діоксиду кремнію важить від приблизно 0,02 мг до 0,05 мг. Гранула піску може важити до приблизно 5 мг (груба).

Один із прикладів гранул, що використовується як носій, має насипну густину 0,866 г/мл, середній розмір гранул 510 мікронів і середню масу гранули 0,082 мг.

Матеріали сільськогосподарського призначення можуть бути інсектицидами або різноманітними іншими сільськогосподарськими матеріалами для збільшення врожайності, такими як фунгіциди, регулятори росту рослин (PGRs), поживні мікроелементи тощо.

Більшість сучасних конструкцій дозаторів мають у собі рухомий ротор, який діє як вимикач і постійно обертає продукт всередині бункера для інсектицидів. Оскільки норма внесення зменшується, це впливає на кількість гранул які розмелюються, і тому на норму внесення. Якщо використовується низька норма внесення, то діафрагма дозатора з отворами може бути меншою, ніж швидкість вільного потоку для гранул, і це призведе до більшого розмелювання та нерівномірного потоку продукту. Також під час повороту лопатка дозатора формує пул продукту навколо отвору, який витікає, коли сівалка обертається в кінцевих рядках. John Deere & Company та Kinze Manufacturing зробили модифікації, щоб знизити цей ефект при нормах, які використовуються сьогодні, однак ці модифікації не будуть ефективними при низькій нормі внесення, зазначеній тут.

В одному варіанті реалізації пристрої 132 для дозування з низькою нормою внесення мають діафрагми з більшими отворами, ніж попередні звичайні прилади дозування, таким чином вони можуть мати вільний потік при низьких нормах. Переважно, діаметр отвору діафрагми становить від 0,20 до 0,50 дюйма. Приклад такого пристрою дозування з низькою нормою внесення втілений в системі дозування SmartBox, яка має діаметр отвору діафрагми 0,25 дюйма до 0,50 дюйма в залежності від норми продукту, який використовують. (Діафрагма згадується вище стосовно Фіг. 2 та 5 як отвір.) Діаметр отвору діафрагми повинен бути достатньо великим, щоб забезпечити більше ніж вільний потік цільового продукту. Пульсування дозатора являє собою один із способів регулювання норми внесення продукту.

Секція 128 рядка сівалки для дозування з низькою нормою внесення містить обладнання для точного розміщення, що функціонально з'єднане з пристроями дозування з низькою нормою для розміщення матеріалів сільськогосподарського призначення з низькою нормою внесення в необхідних місцях для ефективно дії матеріалів сільськогосподарського призначення. Як зображено на Фіг. 9, таке обладнання для точного розміщення може містити, наприклад, блок 134 трубки для розміщення. Таким чином, прилади дозування з низькою нормою і обладнання точного розміщення дозують матеріали сільськогосподарського призначення з оптимізованою ефективністю.

У варіанті реалізації, зображеному на Фіг. 9, блок 134 трубки для розміщення містить витягнуту трубку 136 для розміщення, з'єднану з опорою 138. Опора 138 тримає витягнуту трубку 136 для розміщення на одній лінії з колесом 140 регулятора заглиблення (також названим вище як "блок опорного колеса"). Кожний блок 134 трубки для розміщення переважно виготовлений з нержавіючої сталі. Використання нержавіючої сталі запобігає впливу корозії на розміщення або закупорювання. Блок 134 трубки для розміщення, що зображений на Фіг. 9, адаптований для використання з сівалкою John Deere, як зображено на цій фігурі. Він встановлений ззаду. Таким

чином, кожний блок 134 трубки для розміщення встановлений для розміщення продукту в борозні між кожним опорним колесом 142, 144 блоку 140 колеса регулятора заглиблення сівалки.

Екологічні переваги даної технології

На відміну від інших систем, дана система дозволяє користувачу вносити засоби захисту культур та інші продукти за необхідністю і де це необхідно, безпрецедентно правильно і точно. З точки зору навколишнього середовища існує багато переваг і загалом вони можуть скоротити викид зайвих хімічних речовин у навколишнє середовище, а також стратегічно поміщати хімічні продукти для внесення, як необхідні для ефективного вирощування сільськогосподарських культур, у певні рядки, частини рядів або ділянки поля, де вони потрібні.

(Сільськогосподарські культури означають сільськогосподарські культури, що вирощені для харчування людей або тварин, волокно або для харчування тварин або для естетичного призначення, такі як декоративні деревні або трав'янисті рослини, дерен або інші культурні рослини.)

По-перше, при забезпеченні користувачу можливості змінювати кількість продукту у рядку за точкою географічної прив'язки, значно зменшується ймовірність надмірного застосування та відбувається націлювання лише на ті області, що потребують певного продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур. Іншими словами, коли системи рівня техніки (які можуть бути шириною до 64 рядків) одночасно розмішують однакову кількість матеріалу на рядок одночасно, рівномірно по всьому полю, дана система дозволить користувачу слідувати індивідуальній схемі дозування, рядок за рядком, крок за кроком, для кожного продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур. Якщо, наприклад, рядки 1-5 вимагають більше поживних речовин для рослин, тоді як рядки 10-15 вимагають менше, дана система може адаптувати внесення для відповідності фактичній потребі, а не вносити підвищені або однакові норми на всі рядки. Дана система також дозволяє зменшити кількості хімічної речовини для внесення, якщо відображення або популяції шкідливих організмів можуть свідчити про малу або відсутність необхідності в конкретній хімічній речовині в рядку, декількох рядках або ділянці поля. Як наслідок, у багатьох випадках дана система зменшить кількість продукту, що вноситься для обробки сільськогосподарських культур, яку потрібно використовувати на акр.

По-друге, на відміну від інших систем, які вносять один продукт на кожний рядок в борозні, дана система вносить багато продуктів у рядок, у борозну або у борозну з насінням. Для того, щоб внести на поле більше одного продукту, існуючі системи вимагатимуть, щоб користувач виконував декілька проходів через одне й те саме поле (вносячи продукти А що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, потім продукти В тощо) з однаковою нормою внесення. Дана система дозволяє користувачеві вносити множину продуктів за один прохід. Зі скороченням кількості разів, які сівалка повинна перетинати поле, дана система ефективно знижує вуглецевий слід користувача, зменшуючи обладнання як для внесення хімікатів, так і технічне обладнання по всьому полю у множині проходів.

По-третє, в існуючих системах лише певні продукти, шр вносяться для обробки сільськогосподарських культур, упаковуються та дозуються за допомогою закритих систем доставки. Закриті системи доставки зменшують або усувають вплив на оператора, а також нецільові організми або навколишнє середовище. Навпаки, у цій системі продукти (незалежно від того, чи це інсектициди, фунгіциди, поживні речовини, мінеральні добрива або інші продукти, шр вносяться для обробки сільськогосподарських культур) переважно попередньо упаковані в закриті контейнери та дозуються закритим чином; ці продукти для внесення не обробляються працівником, ані не піддаються впливу відкритого повітря в безпосередній близькості від працівника. Таким чином, дана система пропонує більш високий ступінь безпеки працівників.

По-четверте, за допомогою даної системи не тільки працівники захищені від продуктів, шр вносяться для обробки сільськогосподарських культур, на відкритому повітрі, але і запильники. Обробка насіння може призвести до утворення пилу або залишків на відкритому повітрі або на поверхні поля. Завдяки системі за даним винаходом, продукти, що вносяться для обробки сільськогосподарських культур, видають із закритої упаковки безпосередньо у борозну, яка, у свою чергу, закривається, коли обладнання для посадки завершує прохід над місцем розташування. Це створює набагато менший ризик утворення будь-якого пилу або залишків над землею, де можуть бути присутні запильники.

По-п'яте, на відміну від існуючих систем, система даного винаходу має упаковку з фабрично встановленими, вбудованими RFID-мітками, які дозволяють фермеру дозувати матеріал лише в тому випадку, якщо його було упаковано виробником/складальником. Ця система не тільки надає фермерові гарантію того, шр вміст кожної упаковки є справжнім, але також перешкоджає третім особам втручатися в упаковку та, наприклад, повторно заправляти її недозволенним або, можливо, незареєстрованим матеріалом.

По-шосте, дана система полегшує використання упаковки, яка може бути використана повторно. В одному варіанті реалізації фермер поверне порожні контейнери постачальнику/виробнику, який, у свою чергу, вживатиме заходів для забезпечення повторного наповнення упаковки та переобладнання цього пакета новою/активною RFID- міткою. Переробляючи ці контейнери, фермери зможуть уникнути непотрібного утворення відходів і додаткового навантаження на звалища.

Дана система може дозволити фермерам більш вільно вибирати необроблене насіння. Більшість насіння пропашних культур нерозбірливо обробляється перед посадкою за допомогою засобів захисту рослин для дуже ранньої боротьби зі шкідниками. Обробка відбувається перед цим постачальниками насіння в каналі розподілу насіння. Фермери мають невеликий вибір хімікатів для обробки свого насіння. Дана система дозволить фермерам вимагати насіння без попередньої обробки, щоб виробляти органічні продукти або вибирати захисні речовини для боротьби зі шкідниками на початку сезону або стимулятори росту, які вони бажають мати. Для вимог органічного сільського господарства виробники можуть вибирати продукти, які відповідають вимогам органічного сільського господарства.

Існує загальнонаціональна зміна відношення щодо ранньої посадки в більш помірно холодні та помірно вологі ґрунти. Ці умови уповільнюють проростальність рослин і ранній розвиток, шр призводить до того, шз насіння та паростки більш піддаються впливу насінневих і кореневих патогенів раннього сезону (P. Esker та S.P. Conley,

2012. Crop Science. 52(1):351-359). Дана система дозволить забезпечити постачання певних хімікатів при посадці до раніше висаджених сільськогосподарських культур, де необхідні спеціальні продукти для боротьби з комахами та хворобами.

Фермери зазвичай висівають більше насіння сільськогосподарських культур, щоб компенсувати втрати рослин через біотичні й абіотичні фактори. Нещодавні дослідження показали зниження показників посіву сої та інших культур для забезпечення більш високого повернення інвестицій для фермерів. Дана система уможливить адаптацію упакування поживних речовин, засобів захисту рослин та регуляторів росту рослин, унікальних для рядків, секцій рядків або полів, щоб забезпечити оптимальний рівень посадки, шрб поліпшити врожайність з акру. (P. Esker and S.P. Conley. 2012. Crop Science. 52(1):351-359).

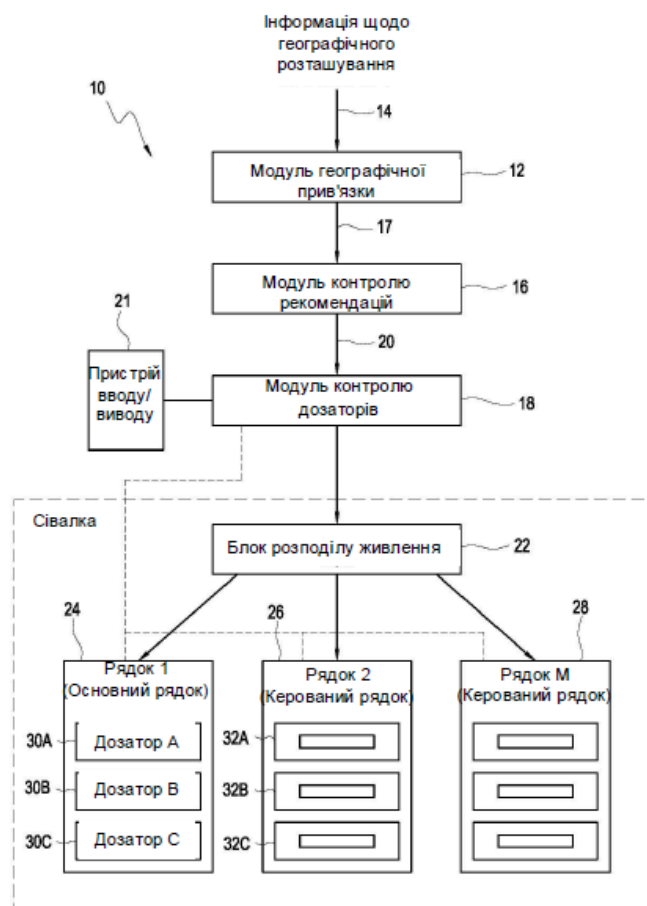
Дана система також уможливить рекомендоване внесення регуляторів росту рослин при посадці, шрб пришвидшити проростання та підвищити ріст розсади в районах виробництва, де дощ на деяких текстурах ґрунту може спричинити пошкодження ґрунту та негативно вплинути на проростання рослини.

За допомогою системи даного винаходу RFID-мітка інформує систему щодо вмісту нетто кожного контейнера. Система розраховує та записує на постійній основі кількість продукту, яка була видалена з кожного контейнера. (Засоби розрахунку кількості видаленого продукту є функцією кількості разів обертання шнека та/або кількості разів і тривалості часу і тиску, за якого працює обладнання дозування рідини.) Коли система визначає, шр контейнер для заданого резервуару пустий, система буде забороняти дозування додаткового продукту з цього резервуару. Це дозволить запобігти вирізанню операторами отвору зверху контейнера для продукту з метою внесення більшої кількості продукту через контейнер, ніж було спочатку помішено в контейнер, коли він був заповнений виробником продукту.

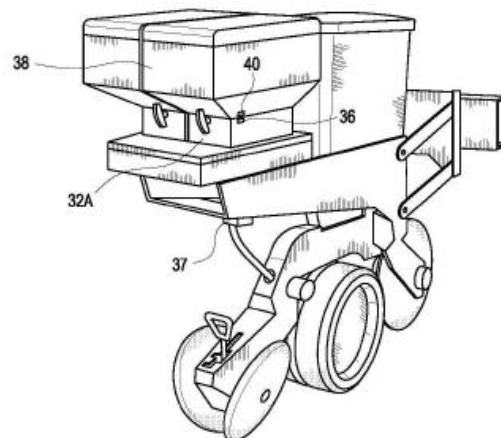
Хоча використання RFID-міток для надання інформації щодо вмісту нетто кожного контейнеру, як було зазначено вище, є особливо переважним для системи на Фіг. 1, таке використання RFID-міток можна пристосувати для багатьох інших застосувань, таких як, наприклад, системи безпосереднього розпилення.

Даний винахід був описаний вище стосовно сільськогосподарських культур; однак концепції даного винаходу в даному документі не обмежені рослинництвом. Дані принципи можна застосовувати для різних реалізацій засобів дозування в фунт, які дозують продукти для внесення в ґрунт із множини дозаторів. Модуль контролю дозаторів функціонально з'єднаний і з модулем контролю рекомендацій і виконаний з можливістю використання конкретної інформації щодо рекомендованої витрати для окремого контролю множини дозаторів з групи дозаторів на ділянці ґрунту, для одночасного дозування продуктів для внесення в ґрунт з конкретними рекомендованими витратами на місця з географічною прив'язкою на ґрунті.

Інші варіанти реалізації та конструкції можуть бути розроблені без відхилення від суті даного винаходу й обсягу формули винаходу, що додається.



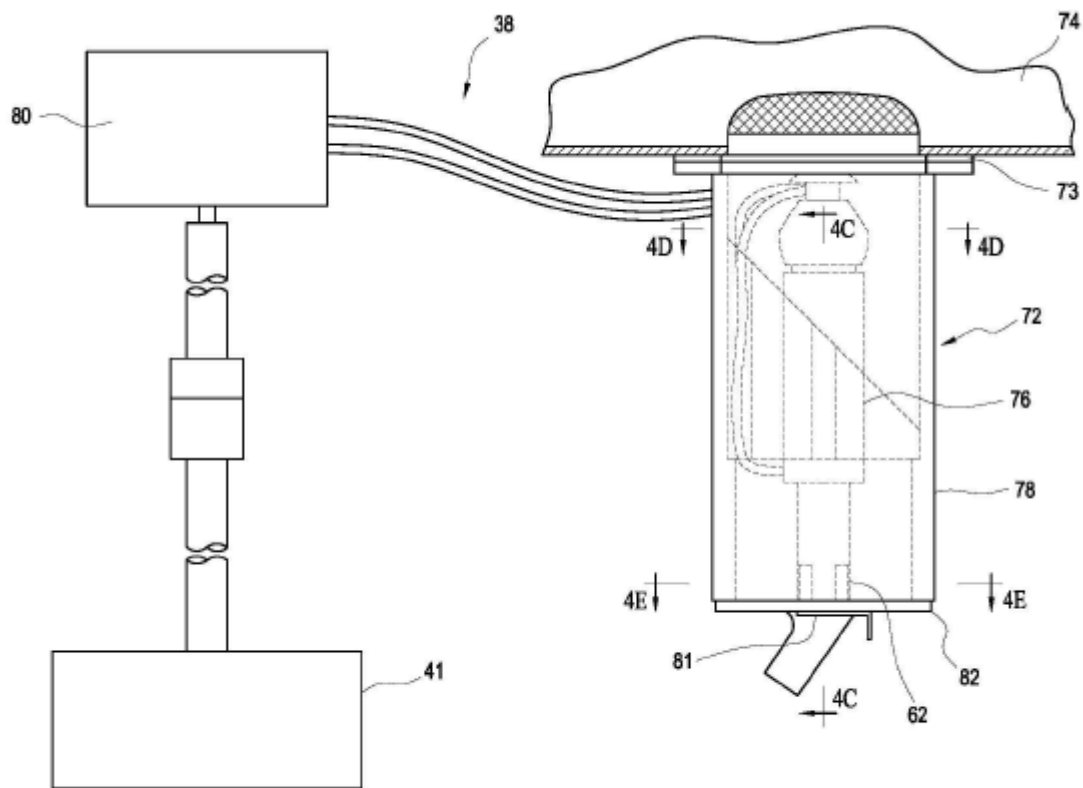
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4A

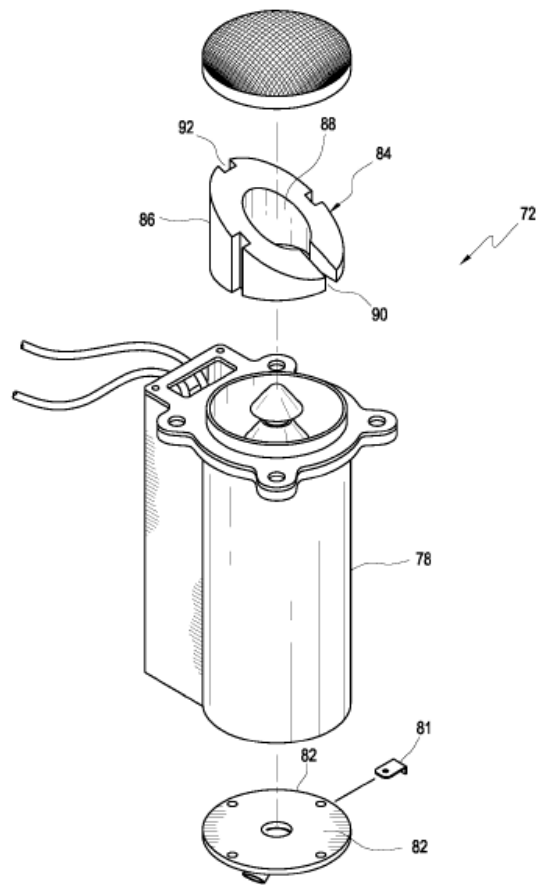


FIG. 4B

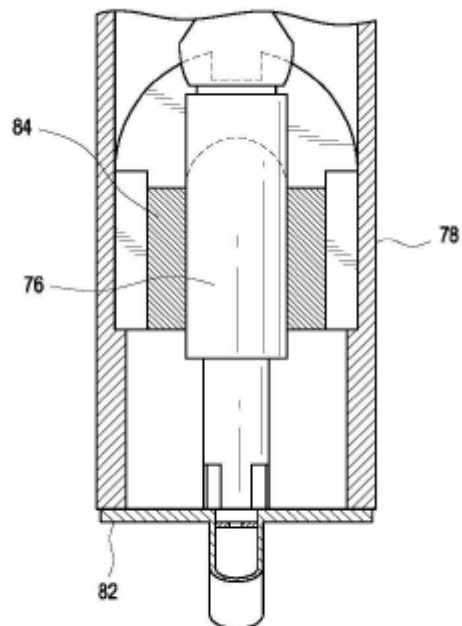


FIG. 4C

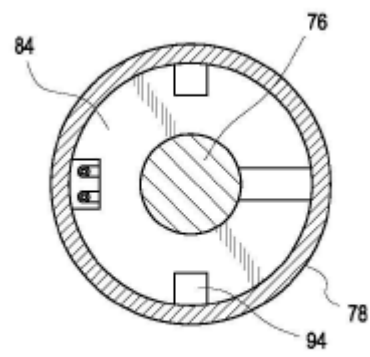


Fig. 4D

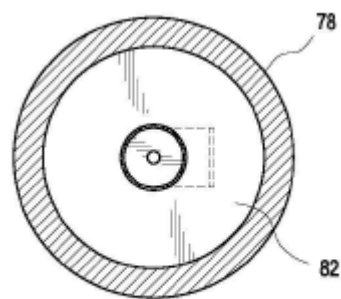


Fig. 4E

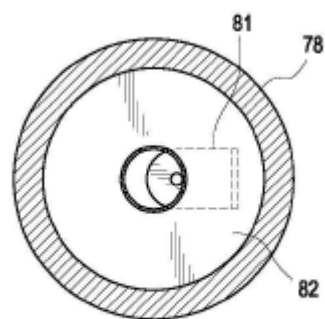


Fig. 4F

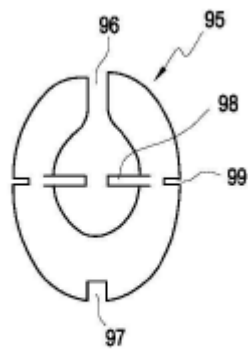


Fig. 4G

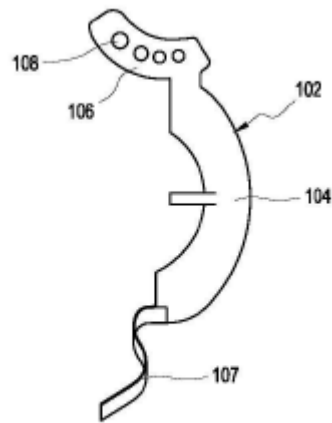


Fig. 5A

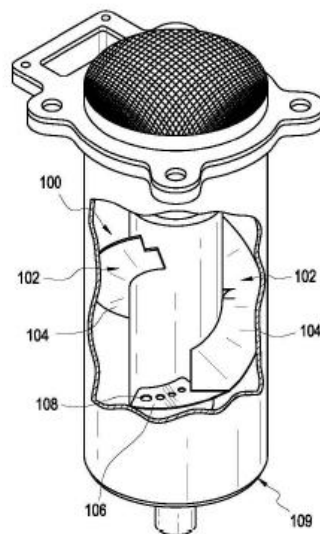


Fig. 5B

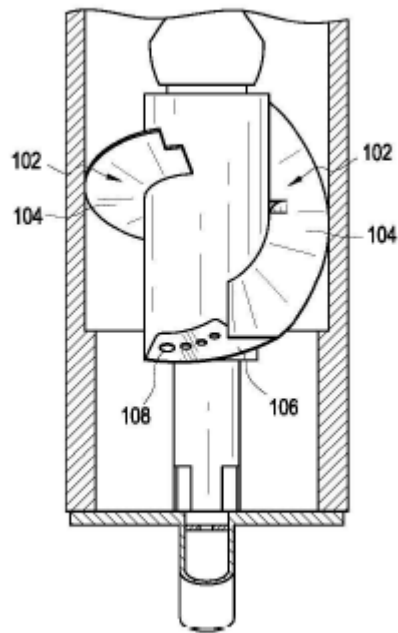


Fig. 5C

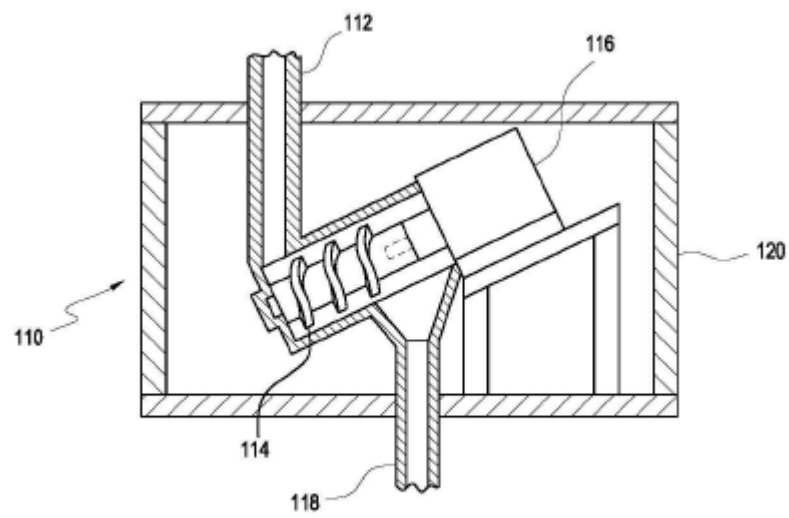


Fig. 6

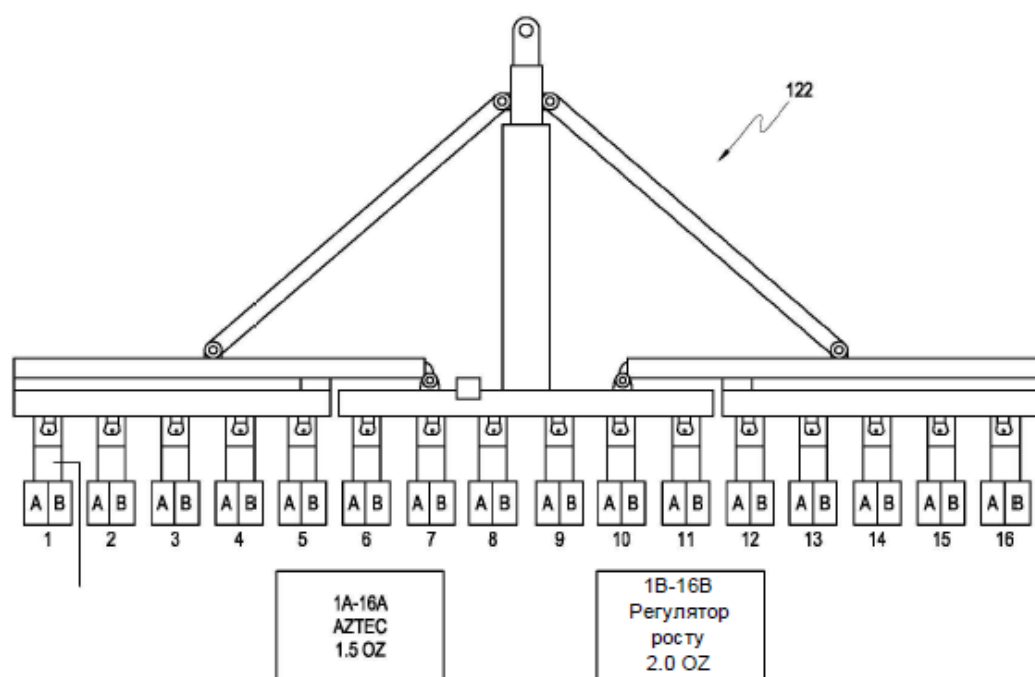


Fig. 7

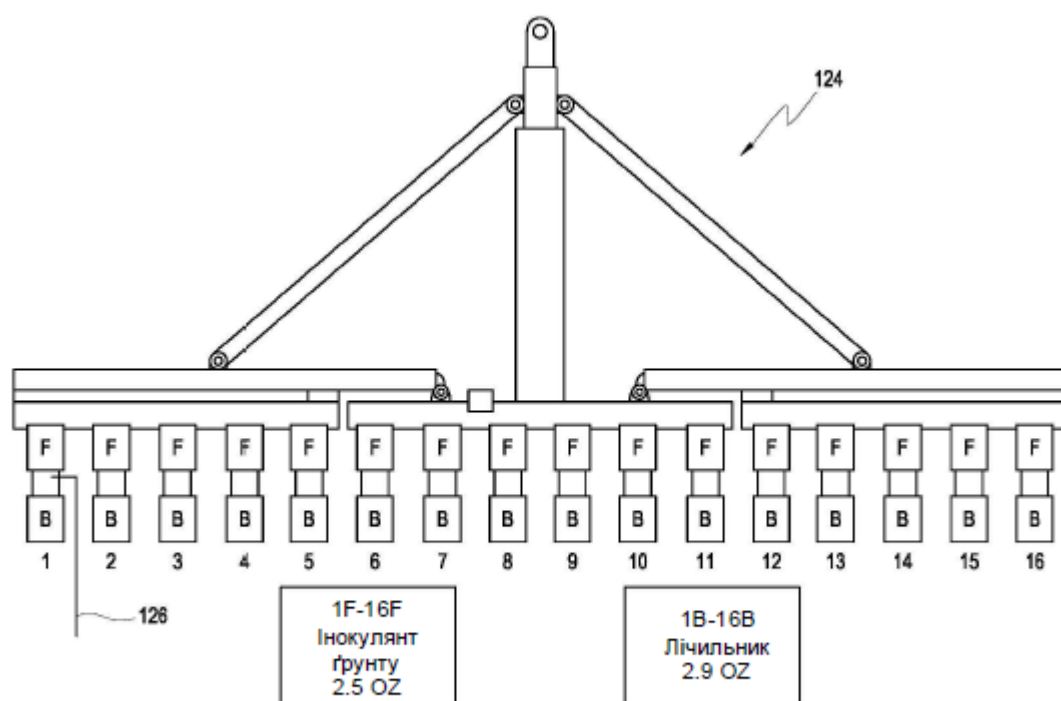


Fig. 8

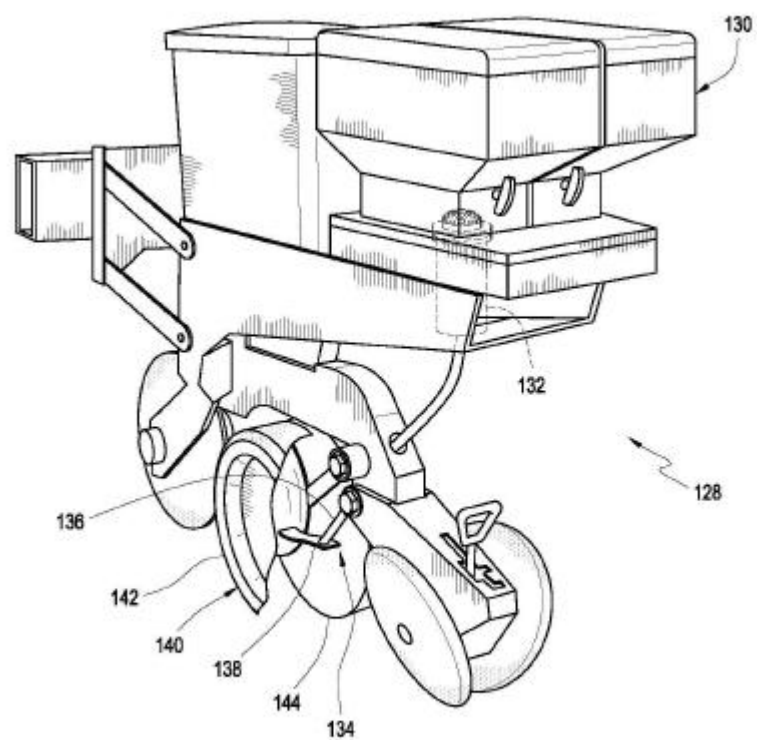


Fig. 9