

Даний винахід стосується внесення біологічно активної або хімічної речовини у відносно великі об'єми цільового продукту, одним з прикладів є зібрані сільськогосподарські культури або перед самим їх збиранням, та зокрема, пристрій, спосіб, система внесення біологічно активної або хімічної речовини в хвилинній пропорції до цільового продукту, коли він рухається відносно речовини, речовина рухається відносно нього, або обидва.

Тривалий час існує потреба оброблення зібраної сільськогосподарської культури шляхом внесення речовини, яка має, щонайменше частково, певні біологічно активні організми. Основним прикладом є фуражний інокулянт, який містить бактерії, котрі при їх внесенні в відповідній концентрації для зібраних сільськогосподарських культур, можуть зменшувати ступінь деградації зібраних сільськогосподарських культур.

В прикладі застосування фуражного інокулянту, відносно малі концентрації інокулянту можуть ефективно обробляти відносно великі об'єми зібраного урожаю. Наприклад, типовим є співвідношення - 40 грам інокулянту для 50 тон зібраної культури. Однак, зовсім не тривіальним є питання щодо ефективного рівномірного внесення таких малих кількостей на такі великі кількості сільськогосподарських культур, зокрема, якщо культура або пристрій для внесення, або обидва рухаються один відносно одного.

Добавки як правило використовують з метою поліпшення захисту врожаю протягом зберігання. Найбільш загальними є два типи добавок: (1) кислота для зменшення бактеріальної активності та (2) інокулянти для подання підходящої активності. Ці добавки повинні застосовуватись під час збору врожаю для забезпечення максимальної користі в сприянні збереження врожаю. Збір врожаю має місце на великих територіях з використанням рухомого обладнання для збору врожаю, такого як обладнання для збору фуражу та пресувальне обладнання. Це обладнання повинно бути сконструйоване для максимальної швидкості у зборі врожаю з дуже малими переробками має бути сумісним з вимогами внесення добавок, що використовуються для сприяння збереженню врожаю. Вантажопідйомність обладнання для збору врожаю часом обмежує використання добавок малою кількістю речовини. У таких випадках є доцільним використовувати добавки, що вимагають найменшого співвідношення добавки до врожаю, і таким чином, обладнання для збору врожаю з обмеженою вантажопідйомністю, не зупиняється так часто для доповнення малих резервуарів добавками.

За останні роки було розроблено добавки для сприяння збереження врожаю з все більш меншими кількостями внесення. Були використані композиції у сполученні з сильними кислотами так як вони є ефективними для контролювання росту бактерій, коли їх використано у співвідношенні, нижчому ніж 0,005% до обробленого врожаю. Було розроблено висококонцентровані інокулянти, ефективні при таких низьких співвідношеннях, як 0,001% від обробленого врожаю. Ці продукти низького рівня внесення зменшили потребу заповнювати резервуари на обладнанні для збору врожаю.

Проблема, що виникла з продукцією, що має низький рівень обробки це досягнення однакового покриття усіх культур, що обробляються. Для ефективності на всій культурі, покриття цими агентами має бути рівномірним на всій культурі. Для рідин, звичайні розпилювальні методики є надзвичайно неефективними при таких малих дозах.

Один з традиційних способів застосування інокулянту полягає в попередньому змішуванні інокулянту із водою у великому резервуарі (наприклад, у співвідношенні інокулянту до води від 1:200 до 1:3000). Такий резервуар може містити приблизно 100 або більше галонів (378 або більше літрів) води. Традиційна розпилювальна система використовується для розпилювання на збирану культуру. Вона є громіздкою й призводить до втрат часу при перемішуванні, перевезенні, перезавантажуванні таких великих об'ємів. Це також призводить до надмірної витрати інокулянту, котрий є біологічно активним і недешевим. Також має місце постійне перемішування. Також необхідно застосовувати достатню потужність й паливо для маніпуляцій резервуаром такого розміру й ваги. Якщо весь не витрачено весь об'єм суміші, залишок у більшості випадків має викидатись. Немає практичних можливостей для зберігання суміші. Також, має застосовуватись відносно точна розпилювальна система. Звичайно, уся система має повертатися назад до бази для наповнення й перемішування резервуару. Така розпилювальна система використовує значну кількість води на одиницю фуражу.

Було розроблено альтернативний спосіб для вирішення деяких з вищезгаданих проблем кишеньковий або ручний контейнер та недолік. Система APPLI-PRO™ виробництва Pioneer Hi-Bred International, Des Moines, Iowa, й описана в [U.S. Serial No.10/140,596 та WO 99/58253], замість цього застосовує або бутель APPLI-PRO™ [дивись U.S. Patent D409, 303] концентрованого преміксу інокулянту, котрий можна вставляти та замінювати в цій розпилювальній системі. Більший водяний резервуар є рідинно сполучений із першим насосом, котрий подає воду з резервуару у бажаній кількості на розпилювальні випускні отвори. Другий насос, переважно інжекторний насос, рідинно сполучений із малим бутлем та трубопроводом. Точна, керована робота інжекторного насосу слугує точним дозатором концентрованого інокулянту в основний водяний потік до розпилювачів. Це позбавило необхідності готування суміші в великому водяному резервуарі. Це робить можливим розведення лише необхідних кількостей інокулянту. Наприкінці сеансу розпилювання, бутель з інокулянтом може бути або замінений або будь-який залишок закорковано й залишено в цьому контейнері до наступного використання. Система пропонує точне, ефективне використання інокулянта із зниженим рівнем помилок. Вона також є добре настроюваною для різних потреб. Однак вимагає двох окремих насосних механізмів. Також, при цьому застосовується значний резервуар для подавання води, якщо за один сеанс обробці розпилюванням підлягають великі кількості сільськогосподарських культур.

Було зроблено іншу спробу при покращенні фуражної системи інокуляційного типу. Модель ULV™, виробництва Pioneer Hi-Bred International, замість великого водяного резервуару, як в якості резервуару для суміші так і для резервуару води, має ще менший контейнер (наприклад, 2.5 літра) котрий містить суміш інокулянту й води. Також, замість розпилювання відносно малої кількості інокулянту до великих кількостей води пульверизатор використовується для пульверизування дуже точним, послідовним чином, що дозволяє вносити правильні дози на зібраний фураж. Однак, було виявлено, що ефективний пульверизатор є відносно дорогим, й увесь апарат може коштувати кілька тисяч доларів.

Отже, все ще існує потреба в поліпшенні техніки. Потрібна більш економічна, менш громіздка, раціональніша та ефективніша система внесення. Мають бути розглянуті при розробці системи внесення цього типу речовин.

По-перше, багато біологічно активних речовин мають велику чутливість до травматичності. Наприклад, деякі насоси й випускні отвори, що випробовувалися для пульверизування рідини багато разів діяли на живі клітини поперечними силами, котрі могли ушкодити їхні клітини. Звісно, ушкоджені інокульовані клітини можуть знизити або втратити свою ефективність.

По-друге, потрібно вдатися до застережень, щоб уникнути пересушування біологічно активних речовин, під час зберігання, очікування внесення або при внесенні. Надмірне висушування або контактування з повітрям також може знизити ефективність біологічної складової.

По-третє, навіть із специфічним прикладом фуражного інокулянту, є велика різноманітність середовищ, в які може вноситись інокулянт, і велика різноманітність навколишніх факторів, котрі впливають на внесення. Наприклад, він може бути внесений у зібрані культури, котрі рухаються повз розпилювальний пристрій на певному типі конвеєра. Увага має бути приділена рівномірному спрямуванню інокулянту на культуру, що рухається. Конвеєрне обладнання стає все більш і більш ускладненим. Культура може рухатись із значною швидкістю та у великих обсягах. Система внесення інокулянту має бути придатною для відповідного регулювання й налаштування. Наприклад, система внесення може бути встановлена на збиральний пристрій. Внесення інокулянту може бути зроблене на або поруч із внутрішніми конвеєрними системами, наприклад, механічними або пневматичними, машини. Швидкість з якою рухається культура може бути високою, наприклад більше ста миль на годину. При відкритих або внутрішніх конвеєрах, має підтримуватись дія повітряного потоку або вакууму на повітряні суміші, створені високошвидкісним ефектом Вентурі.

З іншого боку, як викладено в [Serial Number 10/140,596 та WO 99/58253], можуть бути інші приклади, коли система внесення може рухатись відносно зібраної культури, або коли і розпилювач, і культура рухаються. Ефективна система внесення має бути здатна підтримувати ці режими.

Для цілей цього опису, термін „цільовий продукт” буде застосовуватись для вказування на будь-який матеріал, живий або ні, або будь-яку поверхню до котрої апарат, система або спосіб даного винаходу можуть бути застосовані для внесення біологічно активних або хімічних речовин у формі рідкої суміші. Для цілей даного опису, термін "культура" буде використано для зазначення прикладу цільового продукту, й включає будь-який рослинний матеріал, або перед збиранням (наприклад, той, що росте у полі або скошений але буде зібраний без певної частини) або підчас та після збирання.

Отже, головним об'єктом, властивістю, перевагою та/або вираженням даного винаходу є створення пристрою, способу або системи внесення біологічно активної або хімічної речовини у відносно малих кількостях до відносно великих об'ємів цільового продукту, котра покращує або розв'язує проблеми та недоліки існуючого рівня техніки.

Додаткові об'єкти, ознаки, аспекти та/або переваги даного винаходу є включають пристрій, спосіб або систему внесення біологічно активної або хімічної речовини у відносно малих кількостях до відносно великих об'ємів цільового продукту, котрий:

- a) є економічним;
- b) зменшує кількість рідини-носія, котра має бути доступною або приносяною для змішування із біологічно активною або хімічною речовиною;
- c) є пристосованим для роботи із надзвичайно великими об'ємами та об'єму потоку цільового продукту, включаючи культури;
- d) уникає травмування біологічно активної або хімічної речовини; e) є пристосованим до високого виходу цільового продукту;
- f) є точним;
- d) є пристосованим до різних об'ємів та швидкостей різних цільових продуктів;
- h) є послідовним та рівномірним при застосуванні;
- i) є надійним;
- j) передбачає порівняно легке утримання й ремонт;
- k) є пристосованим до різноманітності розташувань, навколишніх середовищ та функцій;
- l) передбачає рівномірне перемішування та внесення за допомогою повітря.

Ці та інші об'єкти, ознаки, аспекти та/або переваги даного винаходу стануть більш очевидними в поєднанні із супроводжуваним описом та формулою.

Одному окремому втіленню даний винахід включає пристрій, спосіб та систему внесення біологічно активної або хімічної речовини у відносно великий об'єм цільового продукту, включаючи культуру. Біологічно активна або хімічна речовина змішується із водою. Суміш міститься у відносно малому, придатному для перенесення (в руках) контейнері або бутлі, котрий може бути з'єднаний рідинним сполученням із водоводом до випускним отвором із розпилювальним кінцем. Насос пристосований до переміщення рідини з бутлі через трубопровід до випускного отвору. Стиснуте повітря змішується із сумішшю у водоводі для аерації суміші. Насос є контрольованим й регульованим для змінювання рівня внесення суміші з випускного отвору. Випускний отвір, насос, й стиснене повітря підбираються таким чином, щоб суттєво стуманити суміш керованим, рівномірним, консистентним чином, мінімізуючи травмування будь-яких біологічно активних або хімічних інгредієнтів. Що може називатись "за допомогою повітря" сприяє рівномірному випусканню й внесенню. Відносно малий об'єм рідкої суміші точно відміряється на цільовий продукт із відносно великим об'ємом стиснутого повітря. Первинні складові системи можуть бути поєднані у відносно невеликий агрегат.

В іншому втіленні винаходу, спосіб використовує потік повітря під тиском для перенесення невеликих кількостей речовин на культури, так, що повітря розподіляє речовини на культурі рівномірно. Речовина вноситься, наприклад, в кількості менше 2% оброблюваної культури є, таким чином, рівномірно розподілена, призводить до більш ефективної дії внесеної речовини.

В іншому втіленні винаходу, моніториться напруга двигуна насосу. Регулювання напруги на насосі регулює

вихід системи.

В іншому втіленні винаходу, випускання та аерація суміші взаємодіє із накачуванням суміші для створення постійного, керованого розпилювання або розподілення без зсувної дії, котра може бути ушкоджуючою для біологічно активної або хімічної речовини.

Інше втіленні винаходу включає власну здатність системи використання стиснутого повітря для чищення трубопроводів після використання системи. Цей процес може бути проведений автоматично.

Система може використовуватися в комбінації із різноманітними способами переміщення для системи або цільового продукту до якого вноситься речовина або обидва.

Фіг.1 є спрощеною схемою однієї типової реалізації, згідно до одного з аспектів даного винаходу.

Фіг.2 є схемою складових типової реалізації, згідно даного винаходу із єдиним контейнером для суміші.

Фіг.3 є схематичним виглядом системи з подвійним контейнером, котрий може застосовуватись при реалізації Фіг.2.

Фіг.4 є альтернативною реалізацією для системи із подвійним розпилювальним отвором для застосування із системою Фіг.2.

Фіг.5 є електричною схемою електричного ланцюга придатного для використання із реалізацією Фіг.2

Фіг.6 А-С є перспективними виглядами одного прикладу того, як певні складові системи Фіг.2 можуть бути поєднані в комплексному агрегаті або корпусі.

Фіг.7 є схематичним виглядом керуючого інтерфейсу для реалізації винаходу.

Фіг.8 є спрощеною перспективною схемою альтернативної реалізації згідно даного винаходу; реалізація, де біологічно активна або хімічна речовина вноситься у скошену культуру на полі.

A. Огляд

Для кращого розуміння винаходу, прикладів або форм, винахід може бути розкритий в деталях. Будуть робитися часті посилання до супроводжуваних малюнків. Нумераційні позначення будуть використовуватися для позначення певних частин та місць на малюнках. Такі ж нумераційні позначення будуть використовуватись" для зазначення тих самих частин на всіх малюнках, якщо інше не буде вказано.

B. Типова реалізація 1

Згідно з Фігурою 1, в одному аспекті винаходу, пристрій та процес поєднують великий об'єм повітря, що подається на врожай та малий об'єм та відмірювання малих кількостей речовини (наприклад, суміші біологічно активної або хімічної речовини та води) у потік повітря для перенесення речовини в культурі її розподілення. При типовій реалізації способу, засіб для накачування повітря 1 встановлено на збиральному обладнанні такому, як збирач фуражу або тюковальний пристрій. Повітряний потік від джерела 1, насос, компресору або подавача стиснутого повітря, звичайно знаходиться в межах від 0.1 до 5 кубічних футів на хвилину. Він подається в лінію 2 й спрямовується до розпилювального ежектора 3. Ежектор подає повітря рівномірним феноподібним чином 4 коли повітря подається у наконечник під тиском, звичайно між 5 та 100 фунтів на квадратний дюйм (psi). Коли цей розпилювальне сопло спрямовано на збираючий засіб де культура протікає рівномірно спереду наконечника, повітряно-рідинна суміш рівномірно покриває культуру.

При типовій реалізації, резервуар 5 для зберігання речовини також розташований в збиральному обладнанні. Дозувальний пристрій 6 розподіляє речовину в лінії 2. Дозувальний пристрій 6 регулює правильне внесення речовини на потік продукту. Дозувальний пристрій 6 також може мати засіб запобігання спрямування потоку повітря в резервуар 5, а також повинен мати здатність постачати продукт в лінію 2, долаючи тиск в лінії, створюваний подавачем повітря 1. При типовій реалізації, як дозуючий пристрій 6, використовується насос позитивного витіснення, котрий запобігає проникненню повітря в резервуар 5 і подає продукт під тиском, достатньо високим для подолання тиску повітря в лінії 2. Цей насос може бути обладнаний засобом регулювання потоку, так, що кількість речовини, випорскуваної на культуру, підбирається у відповідності до кількості наосу, й, таким чином, підтримується бажаний рівень внесення. Відстань між точкою введення у дозуючий пристрій 6 та розпилюючим наконечником 3 має бути достатньою для того, щоб дозволити змішуватися продукту з повітрям до його введення в культуру.

Кодуючий пристрій може застосовуватись для спостереження за рівнем внесення, двигун, що керується напругою, - для контролю дозування концентрату, або інші пристрої - для моніторингу та керування внесенням.

C. Типова реалізація 2

1. Типове середовище

Згідно з Фіг.2-7, будуть описані інші реалізації згідно даного винаходу. В цьому прикладі, речовина (повітряно-рідинна суміш, яка включає біологічно активну речовину, розведену в воді) буде внесена в зібрану сільськогосподарську культуру, котру буде фуражовано, таку як люцерна. Біологічно активною речовиною буде фуражний інокулянт (наприклад, силаж ний інокулянт 1174, виробництва Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des Moines, Iowa).

Пристроєм для транспортування та внесення на зібраний фураж буде самохідний або причепний (включаючи загрузочні вагончики) фуражно-косарний агрегат або пристрій (такі добре відомі з рівня техніки), із розпилюючим випускним отвором, розташованим уздовж зовнішнього конвеєра або пневматичного руху зібраного фуражу. Керувальний пристрій розташований перед або поруч з оператором транспортного засобу або пристрою.

Фіг.2 є схематичним зображенням системи 10 згідно типового виконання. Складові представлено в схематичному вигляді для змалювання без збереження пропорцій. Фураж схематично зображено таким, що проходить по центральному конвеєру 9 косарки в напрямі, вказаному стрілкою 8 на Фіг.2. Складові верхньої правої частини Фіг.2 розташовані в кабіні оператора. Інша частина системи розташована перед або поблизу розпилюваного матеріалу, всередині збиральної машини.

Звісно, пристрій, система та спосіб можуть використовуватися для інших аналогічних цілей і в різних середовищах, як зазначено тут. Це лише один з прикладів.

Тепер буде описано основні вихідні складові системи 10.

2. Бутель 20

2,500мл бутель 20 (переважно циліндрична) із першою частиною 22 та другою частиною 24, пристосований для зберігання рідини-носія (наприклад, води) та біологічно активної або хімічної речовини (наприклад, фуражного інокулянту). Як можна бачити на Фіг.3, бутель 20 може мати отвір 26 на кінці 22, через котрий вода з інокулянтом можуть бути введені в бутель 20 й перемішані (стряхуванням або іншим способом), або суміш (премікс) води й інокулянту може бути введена в бутель 20. Зйомна кришка 25 зображена на Фіг.3 (наприклад, може бути розташована зверху на бутлі 20 й накривати та закривати отвір 26). Бутель 20 може бути бутлем Appli-Pro виробництва Pioneer Hi-Bred International, Des Moines, Iowa (USA). Він може мати форму, подібну до [U.S. Patent D409.303].

Інокулянт може отримуватися від багатьох поставників у високо концентрованій формі. Шляхом емпіричних дослідів або знань, може бути визначена кількість, що вноситься системою 10. Співвідношення інокулянту до води в бутлі 20 може бути вираховане таким чином, щоб обробити необхідну кількість фуражу при використанні системи 10.

Наприклад, для оброблення приблизно 250 тон на годину. Типовим буде співвідношення 1 частина інокулянту на 6 частин води для 2,500мл бутель (номер 20 позначений на Фіг.2). 250тон/годину ґрунтується на припущенні того, що (а) система 10 сконфігурована на розпилення 10мл на тону; (б) це буде приблизно 100мільярдів колонієутворюючих одиниць (КУО) на тону фуражу, що рухається на середній або високій швидкості через зону розпилювання.

Бутель 20 може бути виконано з будь-якого матеріалу. Прикладом може бути ударостійкий, прозорий, УФ-стійкий пластик, котрий може бути стерилізовано звичайним чином.

Як можна представити, 2,500мл бутель є легко переносним, навіть коли він повний, в одній або двох руках людини. Декілька бутлів 20 можуть бути перенесені однією особою в коробці або контейнері. Бутель 20 містить зазначення з інструкціями або позначеннями.

Також, як можна зрозуміти, притерта герметична кришка 25 дозволяє суміші в бутлі 20 зберігатися протягом певного часу, а не бути викинутою в разі недовикористання під час даного застосування.

3. Приймач бутлі 30

Як показано на Фіг.2, а також на Фіг.3 (ліва сторона), система 10 включає приймач 30, пристосований для прийняття кінця 22 бутля 20 із отвором 26. Різьба 38 на бутлі 20 має співпадати із різьбою в заглибленні приймаючої чаші 32 приймача 30, що дозволяє роз'ємно приєднати бутель 20 до системи 10. Приймач 30 може працювати в положенні показаному на Фіг.2, із бутлем 20 вставленим таким чином, що рідина може під силою гравітації потрапляти в водовід 14. Також, як показано на Фіг.3, бутель 20 може бути пригвинчено догори отвором 26, в приймач 30. Трубка 34 може досягати дна бутлі 20, коли знаходиться в повністю закріпленому положенні, й засмоктувальна або вакуумна дія насосу 40 може подавати рідину з бутлі 20 до водоводу 14.

В заявках із номерами [US 10/140,596 та WO99/58253] більш детально проілюстровано декілька реалізацій розташування приймача й бутля 20, таким чином, що їх може бути застосовано в системі 10. Зокрема, зазначається, що приймач може обертатися, таким чином, що бутель 20 може бути через різьбу приєднаний кінцем 26 догори, щоб уникнути витікання, й потім уся комбінація приймач/бутель 30/20 повертається таким чином, що бутель 20 опиняється відкритим кінцем до низу й подає вміст під дією гравітації. Або уся комбінація приймач/бутель 30/20 залишається в зафіксованому вертикальному положенні. До того ж, заявка із номером [US 10/140,596] ілюструє певні шляхи, котрими можна керувати потоком з бутля 20.

Приймач 30 може бути зроблений з порівняно економічних матеріалів, таких як литі або пресовані пластмаси, котрі характеризуються високою міцністю й стійкі до середовищ, з якими будуть стикатися.

4. Трубопровід 14 та випускний отвір 12

Як показано на Фіг.2, головний рідинний трубопровід 14 має дистальний кінець 16, приєднаний до випускного отвору 12, та проксимальний кінець 18 із рідинним сполученням із бутлем 20 через приймач 30. Система 10 під час роботи рухає суміш з бутля 10 до кінця 18 трубопроводу 14, та до кінця 16 трубопроводу 14 для розпилювального розподілення через випускний отвір 12. Трубопровід 14 може бути міцною, прозорою, гнучкою пластиковою трубою (наприклад, медичного типу), пристосований для роботи з перистальтичним насосом. Він може мати різну довжину або форму відповідно до потреби. В одному з прикладів він є гнучкою трубою довжиною 8 футів й із внутрішнім діаметром 1/4 дюйма та зовнішнім діаметром 3/8 дюйма, зробленою з різних видів пластику або PBX, який виробляється Grainger Co. of Davenport, Iowa під номером/назвою 4HL94.

Випускний отвір 12 може бути різних типів та конфігурацій. Переважно, він створює легкий, рівномірний аерозоль під тиском та за умов системи 10. Він не створює тонкого подрібнення за рахунок мікросит або гострих кутів та стиснень у спосіб, котрий може призвести до значного рівня травмування клітин інокулянту, або завдати зсувної дії на клітини, що може призвести до їхнього руйнування. Він створює рівне розподілення в просторі, через котрий рухається фураж 8 (дивись позначення 28 на Фіг.2). В багатьох сучасних фуражних пристосуваннях, фураж 8 рухається порівняно швидко повз випускний отвір 12 (наприклад, іноді далеко за сто миль на годину (сто шістдесят кілометрів на годину)). Багато пристосувань використовують пневматичну дію для руху фуражу 8, так, що він майже зріджується в стисненому повітрі. Таким чином це не є рівна поверхня, а вона швидко рухається повз усі частини перерізу пневматичного трубопроводу. Це сприяє рівномірному внесенню до фуражу 8. Деякі пристосування використовують механічні конвеєри. Фураж 8 в такому випадку рухається більш лежачи на конвеєрі. Це також сприяє рівномірному внесенню.

Прикладом випускного отвору 12 може бути розпилювальний випускний отвір, котрий продається під товарною маркою ConeJet виробництва Tee-Jet Co. and Spraying Systems Co. of Wheaton, Illinois. Один з таких випускних отворів, який можна застосовувати, марковано "ConeJet10X". Однак використання й інших типів також, звичайно, можливе. Переважно, вони не завдають значного травмування клітинам біологічно активних речовин.

5. Насос 40

Насос 40 є перистальтичним насосом, котрий має мотор 42 та перистальтичний ролерний механізм 44, котрий є добре відомим і комерційно доступним. Прикладом може бути перистальтичний насос виробництва peristaltic Grainger Co. of Davenport, Iowa (12 VDC) під номером 2P305. Він є електричним й мотор 42 може мати керування швидкостями мотору 42, й таким чином швидкістю нагнітання насосу 50.

Трубопровід 14 має знаходитися в рідинному сполученні із бутлем 20 й випускним отвором 12. Він може бути цільною пластиковою трубкою, котра проходить через перистальтичний насос 40, або мати одну частину, функціонально сполучену між бутлем 20 та входом 46 до частини всередині насосу 40, й іншу частину між виходом 48 насосу 40 до випускного отвору 12. Очевидно, трубопровід 14 й будь-які сполучники, якщо трубопровід 14 є єдиним цілим, або зібраним із сегментів, або частин, є рідинно-герметичним від бутля 20 до випускного отвору 12.

Дія перистальтичного насосу 40 в нормальному нагнітаючому режимі послідовно відмежовує частину гнучкого трубопроводу 14 в зоні 45 (звичайно між насосними роликками 44) для створення нагнітаючої дії в трубопроводі 14. Мотор 42 може бути регульованим для змінювання швидкості перистальтичних роликків 44, що може бути пропорціональним до кількості рідини, котра прокачується через трубопровід 14.

Регулювання швидкості нагнітання може бути калібровано під речовину та цільовий продукт. Багато збиральних приладів мають сенсори, котрі можуть оцінювати кількість тон зібраної культури на годину. Кількість суміші, котру потрібно внести на тону зібраної культури на годину може бути визначена попередньо. Швидкість нагнітання насосу 40 може бути калібровано на декілька рівнів внесення на тону зібраної культури на годину. Оператор збирального обладнання може перевірити показник тон на годину, які виробляє збиральна установка й просто ввести корелюючі установки в систему 10. Змінна швидкість насосу дозволяє, за потреби, змінити рівень внесення, оскільки змінився показник зібраних тон/годину, або при зміні культур, або цільового продукту.

6. Компресор 50

Стиснуте повітря вводиться в трубопровід 14 між насосом 40 або випускним отвором 12 через трубопровід 52 від компресора 50 до з'єднання 54 із трубопроводом 14. Трубопровід 52 може бути з такого ж або подібного матеріалу як трубопровід 14. Рідинно герметичне "Т"-з'єднання може бути застосовано в сполученні 54. Також, трубопровід 14 може бути вироблений із готовими відгалуженнями 16 та 52.

Компресор 50 може вироблятися Grainger Co. of Davenport, Iowa із номером 5Z349. Переважно, він дає 5-30 фунтів на кв.дюйм при 12В. Інтервал 5-50 фунтів на кв.дюйм виявиться прийнятним, але також може застосовуватися інтервал 5-100 фунтів на кв.дюйм. Переважно, відгалуження 52 захищено одностороннім клапаном або, іншими словами, пристроєм, котрий запобігає рухові суміші у відгалуження 52 або в компресор 50.

Тиск від компресора 50 може регулюватися, й компресор 50 може працювати від 12 В. Крім того, або до того ж, до системи можуть додаватися інші складові, що дозволять регулювати тиск повітря від компресора 50 (наприклад, яким-небудь приладом регулювання тиску до або після виходу з компресору 50).

7. Вольтметр 60

Звичайний вольтметр 60 (як наприклад №1T-855 виробництва Grainger Co.) може бути електрично сполучений кабелем 62 із мотором 42 насосу 40. За допомогою емпіричних випробувань й калібрувань, кількість суміші, котра проходить від бутля 20 до випускного отвору 12 може корелювати із показниками напруги на моторі 42. Або, також можуть застосовуватися датчики напруги, наприклад, цифровий вольтметр.

Кабель 64 може передавати показники вольтметра 62 на контролер 80 (дивись Фіг.2).

Як зазначено раніше, мотор 42 може давати показники напруги, котрі корелюють із об'ємом рідини, що проходить через оприскувач 14. Отже, простим методом збирання показників напруги на моторі 42, можна збирати дані про рівень аерозолі, випущеного з випускного отвору 12.

Можуть бути й інші шляхи калібрування системи й роботи мотору 42 без вольтметра 60 та його функції.

8. Ручний регулятор 70 та/або інтерфейс керування 110

Оскільки вихід аерозолі має відомий зв'язок із робочою напругою насосу 42, ручний регулятор 70 може бути функціонально зв'язаний із мотором 42. Клерувальна ручка 72 може бути налаштована на різні установки 74 для управління 70 для задання переліку швидкостей насосу (тобто, швидкостей мотору), для, в свою чергу, регулювання рівня подачі від насосу 40.

Також, у якості альтернативи, регулятор 70 (наприклад, реостат) може напряму регулювати швидкість мотору 42. Оператор повинен буде встановлювати регулятор 70 ґрунтуючись на емпіричних тестах або калібруванні.

Інше альтернативне рішення, як показано на Фіг.2, має регулятор 70 функціонально зв'язаний із опосередковуючим пристроєм, тут контролером 80, котрий може транслювати установки регулятора 70 у сигнал, котрий буде задавати швидкість мотору 42 через кабель, електричний провід, або інший канал зв'язку 82. Кабель, електричний провід, або інший канал зв'язку 76 може з'єднувати регулятор 70 із електронним регулюючим пристроєм 80.

Іншою можливістю є наявність інтерфейсу керування зв'язаного із контролером 80 (дивись, наприклад, інтерфейс керування 110 Фіг.7), котрий може дозволити оператору встановлювати рівень внесення натисненням або доторканням до кнопок або екрану або іншого пристрою введення. Програмне забезпечення може бути запрограмоване інтерпретувати команди оператора й, відповідно, керувати мотором 42.

9. Контролер 80

Система 10 може координуватися через контролер 80. Контролер 80 може бути таким мікропроцесором, які є добре відомими й комерційно доступні. Також можуть встановлюватись інші типи електричних, електронних або цифрових контролерів. Вони можуть включати цифровий дисплей 84, інтегрований із контролером 80 або з'єднаний кабелем 86. Контролер 80 може живитися від 12 В. Як було зазначено, регулюючі засоби вводу можуть передаватися прямо на контролер 80 замість реостату 70.

Контролер 80, поряд із, якщо застосовується, ручним керуванням 70, може бути інтегрований в корпусі,

котрий може бути розміщено в кабіні оператора сільськогосподарського обладнання (наприклад, косарки). Вольтметр 60, якщо застосовується, може бути інтегровано в корпус або розміщено поруч із насосом 40, або десь поруч.

Контролер 80 може бути запрограмований відомим засобом або способом для інтерпретування та керування мотором 42 насоса для роботи у вибраному режимі регулятора й монітору напруги 42 для підтримання відповідної швидкості мотору 42 насоса. Приклад роботи наведено далі.

Також, контролер 80 може бути запрограмовано на більш складні функції. Наприклад, він може мати енергозалежну та енергонезалежну пам'ять із таблицями відповідності до різних рівнів внесення. Замість ручного регулятора 70, оператор може просто ввести інструкцію, котру контролер 80 інтерпретує у відповідний рівень внесення. Контролер 80 може, в свою чергу, також керувати роботою насоса 42. Вольтметр 60 може бути пов'язаний оберненим зв'язком із контролером 80 для моніторингу роботи насоса й таким чином дозволити контролеру 80 тонко регулювати вихід аерозолі.

Пам'ять, також може містити рівні внесення й діапазони для різноманітних біологічно активних та хімічних речовин.

Необов'язково, контролер 80 та інші електричні та електронні схеми або складові можуть бути виготовлені як одне ціле або по частинах, на монтажній платі, котра може бути вмонтована в корпус для робочого використання із апаратом 10. Це може додатково знизити вартість всієї системи.

10. Електрична схема

Фіг.5 схематично зображає електричну схему 100, яка може використовуватися в системі 10. Схема 100 електрично сполучає складові на Фіг.2 та джерело постійного електричного струму 12 В.

Наприклад, Фіг.5 зображує наступні компоненти. Вона може містити додаткові компоненти.

Перемикач 114 може подавити електричний струм в схему. Перемикач 115 може включати режим розпилювання. Вхід 117 може автоматично призупинити режим розпилювання від'єднанням струму від насоса 40 та компресора 50 при надходженні сигналу на вхід 117. Вхід 117 тут є "кінцем рядного входу", котрий може бути сигналом від мікроперемикача або іншого елементу на збиральній установці, котрий вказує, що вже досягнуто валочної головки установки. Це, в свою чергу, вказує на те що збирання припинено. І навпаки, схема може автоматично продовжити режим розпилювання, коли валочна головка впаде, що може бути визначено й направлено сигнал до схеми 100.

Регулятор змінної швидкості 43 насосного мотора 42 насоса 40 може бути встановлено для керування рівня накачування насосом 40.

Фіг.5 також ілюструє два соленоїда 104 та 106, що керують клапанами, котрі можуть використовуватися для вмикання й вимикання клапанів (не показано), командою від контролера 80. Деталі їхньої роботи приведені нижче. Соленоїди 104 та 106 можуть використовуватися для відкривання й закривання шляхів для стиснутого повітря й рідини в трубопроводі 14. Соленоїд 104 може бути в нормі закритий для блокування й закривання трубопроводу 52 до компресору 50 у вимкненому стані. Соленоїд 106 може працювати разом із соленоїдом 104 при додатковому режимі очищення системи 10, як це буде обговорено пізніше. Часове реле 118 може використовуватися для керування реле очищення, котре в свою чергу може керувати вмиканням очищувального соленоїду 106. Реле часу 118 в основному може працювати фіксований проміжок часу (наприклад, 30 секунд) для запуску режиму автоматичного очищення якщо одержана команда від контролера 80.

11. Інтегрована система/корпус

Фіг.6А-С зображають один із способів як можуть компоненти системи 10 бути інтегровані в відносно малий корпус 200 (наприклад, з листового металу) котрий може бути встановлено на транспортний засіб або будь-де ще, де може бути корисним. Монтажна плата 202 забезпечує поверхню, котра може бути прикріплена болтами або іншим чином на транспортному засобі або стіні, або іншій поверхні. Головна частина 90 може мати приймач 30 для одного або більше бутлів 20. На Фіг.6А-С, два бутлі APPLI-PRO™ 20А та В можуть бути пригвинчені в робоче положення до приймачів 30А та В відповідно. Це забезпечує легкий доступ для приєднання або від'єднання обох бутлів 20А та В до пристрою 10. Як показано на Фіг.6С, дверцята 201 в корпусі 200 надають доступ до насоса 40, компресора 50 та інших складових (наприклад, соленоїдів, клапанів, трубопроводів). Стінка 208 може відокремлювати або суттєво ізолювати компресор 50 від насоса 40. Монтажна плата може містити більшість деталей, зображених на Фіг.5, але зазвичай монтується в кабіні оператора. Електричне сполучення може надсилати робочі команди до насоса 40 та компресора 50 в корпусі 200. Трубопровід 14 та трубопровід 52 спеціально не показані на Фіг.6С, але можуть утворювати рідинний шлях від бутлів 20А та В до компресора 50, відповідно, до рідинного виходу 210 від корпусу 200. Бічний трубопровід 14 до розпилювача 12 (не показано на Фіг.6С) може бути сполучений із рідинним виходом 210.

Як показано на Фіг.2, контролер 80 та інші складові можуть бути розташовані віддалено від корпусу 200 (наприклад, в кабіні оператора транспортного засобу). Звичайні електричні комунікації (провідні або безпровідні) можуть надсилати інструкції або інформацію від розташованих в кабіні частин до корпусу 200, далі команди до соленоїдів 104 та 106, насоса 40 та компресора 50.

Фіг.6В та С показують, що необов'язковий індикатор тиску 204 може бути приєднано до трубопроводу 14 для спостереження за тиском під час роботи системи 10. Слід вказати на те, що він може бути розташований будь-де. Він може сполучатися із контролером 80 для надання в реальному часі інформації оператору в кабіні. Як альтернативу, для індикації тиску можна застосувати цифровий вивід на контролер.

Як можна бачити на Фіг.6А-С, більша частина системи 109 може бути зібрана в компактний єдиний корпус 200, котрий відносно легко може бути встановлено навіть іноді в тісну кабінку транспортного засобу або пристрою. Із порівняно невеликою кількістю з'єднань, корпус 200 може бути сполучений із контролером 80 та випускними отворами 12. Це дає можливість легкої нескладної установки, під'єднання та обслуговування. Це також дозволяє видаляти систему 10 та встановлювати її на інший транспортний засіб або місце із достатньою легкістю.

Як можна зрозуміти, складові системи 10 здебільшого є модульними по своїй природі, й, таким чином, є

зручними при виробництві, утриманні, лагодженні та заміні.

D. Робота

При роботі Система 10 може працювати наступним чином. Можуть бути такі підготовчі етапи.

Бутель 20 може бути заповнено сумішшю води та інокулянту відповідно до апріорних знань, або згідно інструкції для даного рівня внесення культури та/або інокулянту. Оператор може взяти, відкрити бутель 20 та приєднати його до приймача 30.

Попередні випробування використовувалися для програмування контролера 80 таким чином, що ручний перемикач, або, в цьому випадку, інтерфейс користувача 110, може надавати можливість користувачеві вводити будь-який з рівнів внесення запрограмованих в контролері 80.

Випускний отвір 12 може бути одразу спрямований на шлях руху фуражу 8. Звичайно, характер розпилення з випускного отвору 12 може бути перевірений, може бути визначено характер розпилювання і положення випускного отвору 12 й встановлено таким чином, щоб досягти бажаного покриття рухомого фуражу 6 (Фіг.2) без втрат та передозування.

Оскільки компоненти системи розташовуються зовні транспортного засобу, то потрібно деяке конструювання. В одній з реалізацій, бутель 20, приймач 30, насос 40, компресор 50 й більша частина трубопроводу 14 може бути поміщена всередині корпусу або каркасу, подібного до корпусу 200 Фіг.6А-С й розміщено біля бажаного розміщення випускного отвору 12 в місці, в якому не буде заважати іншим частинам транспортного засобу. Також, будь-які або всі з компонентів можуть бути встановлені в бажаних місцях й функціонально сполучені.

Згідно електричної схеми на Фіг.5, електричний струм до різних компонентів може бути одержано приєднанням до електричної акумуляторної мережі транспортного засобу (звичайно 12 В) або перетворено до 12 В, якщо система 10 не потребує зовнішнього джерела струму транспортного засобу.

Таким чином переваги системи 10 можуть включати порівняно невеликий розмір, замінність, змінні бутлі 20, котрі можуть бути перенесені в руках, в поєднанні із рідинним насосом та повітряним компресором для створення керованого потоку рідини для одержання аерозолію із рівномірною консистенцією та внесенням; повне виключення використання розбризкування та розприскувальної системи або способу, котрі могли б ушкодити біологічні клітини або живі форми.

Контролер 80, або будь-який інший інтелектуальний пристрій, може бути використано не лише для керування діями складових, подібних до насосу 40, але й для координування роботи системи й запровадження узгодження установок та функціонування для різних компонентів для певного розчину, культури та об'єму культури. Наприклад, датчики, подібні до вольтметра, барометр, або інші можуть надсилати інформацію на контролер 80, котрі можуть використовуватися його програмою для керування системою 10.

Загальними правилами для роботи є наступні:

a) Позбавлення розбризкування для зменшення зсувної дії або травмування, котрі можуть ушкодити біологічно активні або хімічні речовини.

b) Підтримання закритості системи від суміші в бутлі 20 до випускного отвору 12, що запобігає будь-якій висушувачій дії, котра може бути ушкоджуючою для біологічно активних або хімічних речовин.

c) Позбавлення розпилювача або певних типів насосів, введення стиснутого повітря, запобігання високій температурі розчину, котра також може бути ушкоджуючою для біологічно активних або хімічних речовин.

d) Рівень та консистенція розпилювання може бути відносно точно контролювана роботою мотору насоса 42 та кількістю стиснутого повітря.

e) Розмір, вага та вартість системи 10 є порівняно малими, порівняно з існуючими звичайними системами. Позбавлення багатогалонної (багатолітрової) цистерни позбавляє багатьох незручностей, пов'язаних із масою та розмірами. Також позбавлення багатогалонної (багатолітрової) цистерни або водяної ємності позбавляє від проблем пов'язаних з безпекою, оскільки така цистерна значно додає маси транспортному засобу, й може створити проблеми із перекиданням.

f) Більш компактний розмір системи дозволяє розмішувати її більш вигідно наближено до культури, що обробляється, включаючи й розташування в середині транспортного засобу. Це може позбавити потреби внесення речовини зовні по відношенню до транспортного засобу, що приносить із собою чинники зовнішнього середовища, такі, як вітер, що може впливати на розпил. Також, застосування стиснутого повітря з компресору 50 дозволяє системі бути розміщеною в середовищах, котрі затягують вакуумом. Розпил буде працювати ефективно. Одним зі специфічних описів складових та роботи системи згідно з однією типовою реалізацією є наступний. Контролер 80 може спрямовувати роботу мотору на перистальтичний насос 40, повітряний компресор 50, та соленоїдні клапани в системі оброблення культур інокулянтом, як буде далі описано.

A. Фізичні характеристики:

1. Перистальтичний насос 40: 12 вольтовий редукторний двигун 42 працює при близько 300 та 1800об/хв. й видає максимум 3атм. Насос може бути розташований на відстані 8 футів від контролера 80. Відстань від насоса до контролера 80 може бути різною. Контролер 80 регулюватиме швидкість мотора та контролюватиме вихід.

2. Компресор 50: Контролер 80 лише вмикатиме компресор й вимикатиме його. Зовні до компресора підводиться струм 12 вольт при 15 амперах. Додатково, пристрій керування тиском або PCD (комерційно досяжний - компонент 56 в пунктирних лініях на Фіг.2) може використовуватися для регулювання рівнем тиску повітря з компресора 56 в трубопроводі 14. PCD 56 може керуватися контролером 80, якщо потрібно, через соленоїд або інший електронно-керований пристрій. Також, він може керуватись вручну або, можливо, автоматично за допомогою сенсорів.

3. Соленоїдні клапани: Має бути три соленоїдні клапани для керування напрямком повітряного потоку. Керування цими клапанами може здійснюватися 12В-ю батареєю керування соленоїдами клапанів 104 або 106, відкривання клапанів, у яких нормальне положення "закрито", потребує 0,2А для підтримання відкритого положення протягом певного інтервалу (наприклад, 30сек). Струм до соленоїдів 104 та 106 буде

подано контролером 80 протягом 30 секунд.

4. Дисплей інтерфейсу керування користувача (дивись Фіг.7): Контролер 80 має дисплей 112, який показує установки швидкості мотору накопичена кількість обертів, базована на обчисленні швидкості мотору та тривалості роботи. Значення відображаються як функція одиниць врожаю, котрі отримуються простим обчисленням відносно установок швидкості мотору. Може застосовуватися однолінійний чотиризначний дисплей із LCD цифрами при висоті знака 0,5 дюйма або інші види дисплею. Якщо можливо, без значних витрат, дисплей можна обладнати табло, що показує тиск в лінії. Метою цього дисплею тиску є надання операторові попередження про можливе закупорювання. При цьому, особлива точність показань тиску не потрібна.

5. Корпус 200: Пристрій розміщується в кабіні трактора, котра потребує захисту від пилу та вологи подібно до Harvest Tec 477 (виробництва Harvest Tec, Hudson, Wisconsin). Вимоги по вібрації для контролера 80 мають бути достатньо добрими для забезпечення років надійної експлуатації без поломок, викликаних вібрацією. Слід провести аналіз умов за яких пристрій буде використовуватися.

6. Джерело струму: Контролер 80 живиться від тракторної 12В електричної системи, котра подає від 11 до 15В постійного струму.

7. Проводка: Струм підводиться знизу коробки. Моторний вихід й компресорний вихід підводиться знизу коробки. Роз'ємні конектори мають використовуватися на обох з'єднаннях. З'єднання між корпусом насоса та корпусом керування має тип муфти, загвинчуване, або швидко роз'ємне, котре дає змогу операторові замінити частини легко й досить швидко.

8. Перемикачі: Мембранна накладка із чотирма мембранними перемикачами 113, 114, 115, та 116 (дивись Фіг.7) покриває верхню частину коробки.

9. Старт/стоп: Робота керується або вмикачем 115 вмонтованим в коробку, або віддаленим сигналом, який приводить в дію 12В позитивний вхід.

В. Керування роботою (згідно Фіг.2, 5 та 7):

1. Струм вмикається й починається неробоча частина циклу запуску. Натиснення кнопки 114 "on/off" (вкл./викл.) котра є кнопкою "power" для системи 10 й робить можливою подачу струму на контролер 80. Це запускає так звану неробочу частину циклу або режиму вмикання ("вкл."), коли дисплей починає світитися й запускаються функції "set rate" та "read/reset tons" (співпадає із кнопками 113 та 116 на інтерфейсі керування 110).

2. Функції очищення. Бувають випадки, коли необхідно очистити трубопровід 14 та випускний отвір 12. В цьому випадку, коли кнопка струму 114 натиснена, контролер 80 автоматично запускає режим або цикл автоматичної очистки. Це робиться активацією вдвох соленоїдів 104/106 та компресора 50 протягом визначеного терміну (наприклад, 30 секунд). Соленоїди ставлять клапани на шляху рідини між компресором 50 та випускним отвором 12, бутлем 20 так, щоб могло відбутися наступне. Стиснене повітря від компресору 50 пускається до випускного отвору 12. Це видаляє будь-яку рідину з цієї частини току рідини й прочищає випускний отвір 12. Контролер 80 віддає команду запуску насоса 40, але в режимі реверсного току. Це рухатиме будь-яку рідину в лінії 14 назад, або в бутель 20. Якщо струм перезапуститься під час 30-секундного режиму автоматичного очищення, 30-секундний інтервал буде закінчено до нормального завершення операції. Під час 30-секундного інтервалу, дисплей 112 буде показувати "clean". Також будь-коли під час циклу "on", якщо кнопка on/off 114 буде натиснена й протримана 3 секунди, контролер 80 активує ручний режим або цикл очищення. Контролер 80 подасть струм на соленоїди 104/106, як тільки-що було описано вище й запустить компресор 50 поки кнопка on/off 114 не буде знову натиснена. Дисплей 112 буде показувати "clean" під час цього режиму. Це дозволяє операторові запускати очищення вручну. Як можна зрозуміти, контролер 80 може бути запрограмований на автоматичне вмикання режиму очищення в будь-який час.

3. Функція встановлення рівня. Після вмикання живлення й запуску, функція "Set Rate" буде активована, про що говоримиме нефункціонування в режимі "on", що означає, що функція спрею системи 10 недоволена. Оператор може встановити бажаний рівень внесення для суміші. Натиснення кнопки 113 покаже рівень внесення на дисплеї 112. Утримування кнопки "Set Rate" 113 призведе до прокручування на дисплеї 112 значень від 10 до 400; в піддіапазоні від 10 до 100 інкремент буде 2, а в піддіапазоні від 100 до 400 інкремент буде 10. Коли значення досягне 400, воно знов повернеться до 10. Прокрутка буде проходити із прискоренням від 4 до 10 знаків на секунду під час утримання. Коли кнопку 113 буде відпущено, швидкість мотору насоса буде встановлено. Встановлення швидкості буде завершено модулюванням струму на редукторному електродвигуні 42. Може бути таблиця відповідності напруги до насосного виходу. Оператор, таким чином, обирає установи внесення через інтерфейс керування 110 відповідно до бажаного рівня внесення для даної суміші інокулянту/води в бутлі 20 та швидкості й кількості фуражу.

4. Функція "Tons treated" ("Оброблено тон"). Після вмикання й розблокування функції "Tons treated", натиснення кнопки 116 "Tons treated" змусить контролер 80 зчитувати розрахункові оберти редукторного мотору для значення "rate value" таблиці відповідності. Це значення буде помножене на хвилини роботи й переведено в тони для дисплею 112. Ця функція "Tons treated" може, за потреби, допомагати оператору. Скидання значення виконується натисненням й утримуванням кнопки 116.

5. Початок робочої частини циклу "on". Коли транспортний засіб починає збирання фуражу, оператор може увімкнути функцію розпилювання системи 10 вмикачем 115. Після завершення неробочої частини циклу "on", виставлення оператором рівня внесення, натиснення кнопки 115 "start/stop", починається робоча частина циклу "on", під час котрої суміш розпилюється. Контролер 80 живить насос 40 та компресор 50, й переводить соленоїди 104 та 106 в такий режим, щоб їхні відповідні клапани дозволяли рідині з бутля 20 та стиснутому повітрю від компресора 50 змішуватися й рухатися до та з випускного отвору 12. Насос 40 витягує суміш з бутля 20 в бажаній кількості. Компресор 50 аерує суміш в потрібній кількості. Контролер 80 посилає сигнал по кабелю 82 до мотору насоса 42 насосу 40 для роботи на швидкості, пропорційній обраній. В цей самий час, компресор 50 отримує інструкцію від контролера 80 починати роботу. Аерована суміш далі розпилюється через випускний отвір 12 коли фураж 8 проходить повз розташування випускного отвору 12 для розподілення

вибраної кількості суміші на фураж. В одному прикладі, 10мл речовини вноситься на тону фуражу. В цій реалізації, максимальна продуктивність системи 10 становить від 400 до 600 тон на годину (tph). Звичайно, може бути оброблено 150-300 tph. Під час режиму "run" цієї робочої частини циклу "on", дисплей 112 показує загальну кількість оброблених тон. Оператор може зупинити розпилення натисканням кнопки 115. Протягом цього "stop" положення або режиму, дисплей буде показувати "stop". Таким чином, оператор буде мати візуальне сповіщення про стан розпилення "start/stop". Віддалений сигнал на 12В виконає ту ж саму функцію, що й кнопка 115 "start/stop". Як зазначалося раніше, система може програмуватися на автоматичний старт або зупинку, якщо це потрібно (наприклад, при опущенні валочної голівки).

Це вирішення із застосуванням повітря дозволяє точно, ефективно, економно контролювати рівень розподілення суміші, не допускаючи перегрів, розчавлювання та висушування.

Е. Опції та альтернативи

Попередній детальний опис є лише однією з форм втілення, які може мати винахід. Видозміни, які є очевидними особі, досвідченій в галузі, також включено до винаходу, що повністю описано тут в формулі.

Наприклад, можливі варіації в кожному компоненті. Розміри, специфікації та характеристики можуть змінюватись за бажанням та потребою.

Як було зазначено раніше, винахід може бути використаний для розпилення інокулянту на фураж, що збирається, але й може бути використаний для внесення інших типів сумішей, котрі включають біологічно активні або хімічні речовини на інші культури, що збираються, або інші продукти або речі. Або винахід може бути використаний для внесення сумішей перед збиранням культур. Наприклад, це може бути використано для валку скошеного фуражу, до того як він буде зібраний та нарубаний. Це також може бути використано для внесення суміші на валки або рядок (ки) рослин, що ростуть.

Деякі приклади інших речовин, для застосування цільового продукту включають, але не обмежуються до, інсектицид, гербіцид, добрива, фарба, рідини для чищення, покриття, ліофільне сушіння.

Прикладом іншого використання системи 10, окрім встановлення на збиральну установку у спрощеній формі показано на Фіг.8. Система 10 (так як показано на Фіг.1 або 2) може бути встановлена на рамі 120, котра має сполучення із трьома штангами 122, 124L та 124R триточкового кріплення до трактору 126. Система 10 може включати контейнер 20, насос 40, компресор 50 та контролер 80, як було описано раніше. Кожух 128 також монтується на рамі 120 із принаймні одним (тут є два) випускним отвором 12, розташованим так, що випускний отвір(и) знаходяться в середині кожуха 128. Відповідні проводи та рідинні трубопроводи сполучають різні частини подібно до того, як описано вище. Пристрій на Фіг.8 скомпоновано таким чином, щоб він міг тягнутися трактором 126 через валки скошеного сіна або силажу близько трьох футів завширшки та внесення суміші з контейнера 20 у валки подібно до того, як описано вище. Кожух 128 допомагає утримувати суміш у такому вигляді, як вона виходить з випускних отворів 12L та 12R, та допомагає запобігти впливу вітру та сміття на внесення. Система 10 може бути налаштована вище або нижче, відносно валків звичайною операцією триточкового кріплення.

Аналогічна структура може застосовуватись для внесення суміші на зрізані культури, або культури, що ростуть, але ще незібрані ("pre-harvested"). Наприклад, система 10 може бути змонтована попереду транспортного засобу (наприклад, рамою або приєднанням до переду трактору або іншого агрегату). Вона може використовуватись для внесення речовини на культуру, коли вона росте в полі або скошена й лежить в полі, коли транспортний засіб рухається по або над нею.

Раніше було зазначено, що існує збиральне устаткування, котре є самохідним й безпосередньо збирає культуру в бункер на борту, вагонетку, що тягнеться за збирачем або вагонетку, що тягнеться поряд із збирачем окремим трактором. Є також збиральні установки котрі тягнуться за трактором й збирають культуру прямо в вагонетку (або причеплену до установки або рухому із установкою). Також є тип збирального обладнання, яке іноді називають завантажувальний вагон, котрий тягнеться за трактором але поєднує збирача та вагонетку. Система 10 може бути розташована на вході в вагон, або на його виході, й використовуватись для внесення речовин в силаж, коли він вноситься у вагонетку для закладання на силос або інше сховище. Винахід може бути застосований до всіх цих варіантів збирального обладнання.

Система 10 також може бути встановлена й використовувана на інших типах транспортних засобів, обладнання або устаткування.

Фіг.3 показує опцію, котра може бути використана. Два приймача 30 (цифрові позначення 30A та 30B Фіг.3) можуть бути встановлені у спільному колекторі 90. Канал 92A може бути рідинно сполучений із приймачем 30A та каналом 92B із приймачем 30B. Клапан 94 переключатися між каналами 92A та B. Вихід колектора 96 може бути рідинно сполучений із кінцем 18 трубопроводу 14.

В такій реалізації Фіг.3, два бутля 20 можуть бути придатні для системи 10, залежно від позиції клапана 94. Це може створювати подвійну кількість суміші. Перший бутель 20A може бути витрачений, а потім бутель 20B. Також, можуть міститися різні суміші, й вибиратися між ними.

Ще однією додатковою опцією може бути бутель 20B, котрий містить лише воду. При розпилювання суміші, що містить біологічно активну або хімічну речовину, з бутля 20A, клапан 94 може бути в положенні, що закриває канал 92B до контейнера 20B. В якийсь момент часу, вибраний користувачем, клапан 94 може закрити канал 92A й насос 42 запускається на засмоктування чистої води з контейнера 20B для промивання трубопроводу 14 та випускні отвори 12. Коли систему очищено, клапан 94 повертається в положення відкривання каналу 92A й закривання каналу 92B.

На Фіг.4 показано наступну додаткову реалізацію. Кінець 16 трубопроводу 14 може бути рідинно сполучений із багатьма випускні отвори 12. Як показано на Фіг.4, лише для потреб наочності, два випускні отвори 12A та 12B показані паралельно від кінця 16 трубопроводу 14. Обидва вони можуть бути спрямовані до збираної сільськогосподарської культури, що рухається цим самим конвеєром. Також, вони можуть бути спрямовані на різні потоки сільськогосподарської культури на двох конвеєрах. Як показано на Фіг.4, типовою шириною розпилення може бути від 5 до 15 сантиметрів на зібраній культурі. Однак, можливі варіації ширини й типу розсіювання.

На Фіг.5 показано типову електричну схему, котра може бути використана із системою 10 на Фіг.2. Можливі варіанти. Наприклад, схема на Фіг.5 може бути зібрана на монтажній схемі або виконана друкованою схемою. При масовому виробництві, це може суттєво знизити вартість всієї системи 10.

Ручне керування 70 має декілька положень 74 котрі відповідають різним рівням внесення. Керування 70 може бути цифровим із позначеннями, розташованими в положеннях 74 таким чином, щоб оператор міг бачити значення "tons per hour" (тон на годину) й вмикати натисканням в бажаній позиції. Це може бути цифровим вольтажним зчитуванням.

Як раніше було показано, замість того що система 10 залишалася нерухомою відносно рухомої сільськогосподарської культури, система 10 може рухатись вздовж нерухомої сільськогосподарської культури. Також, розпилювальна система 10 може бути рухомою, тоді як сільськогосподарська культура теж рухатиметься.

Можуть застосовуватись різні контейнери або бутлі 20.

A schematic diagram of a mechanical assembly. It features a horizontal shaft (2) supported by a ball joint (6) on the left and a sliding block (3) on the right. A large circular component (5) is connected to the left end of the shaft. A vertical assembly (1) is mounted on the shaft, consisting of a conical base, a cylindrical middle section, and a top ring with a central hole. A dashed line with an arrow (4) indicates a direction of movement or force at the right end of the shaft.

В операторській кабіні

КОНТРОЛЕР

цифровий дисплей

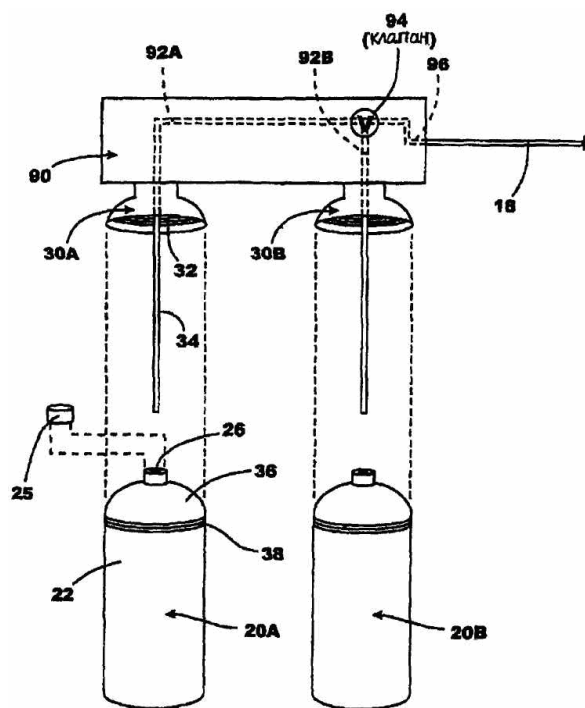
КОМПРЕСОР

ПРЕС

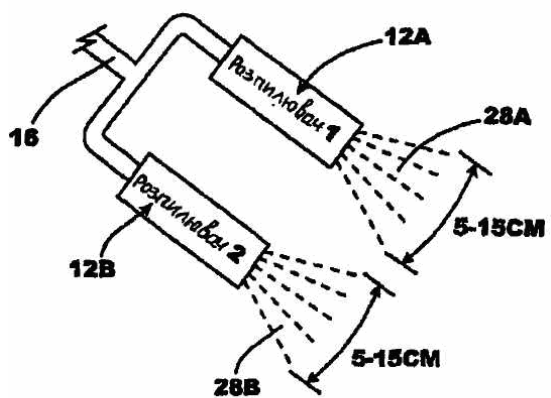
обробка

Додатково для обробки матеріалу

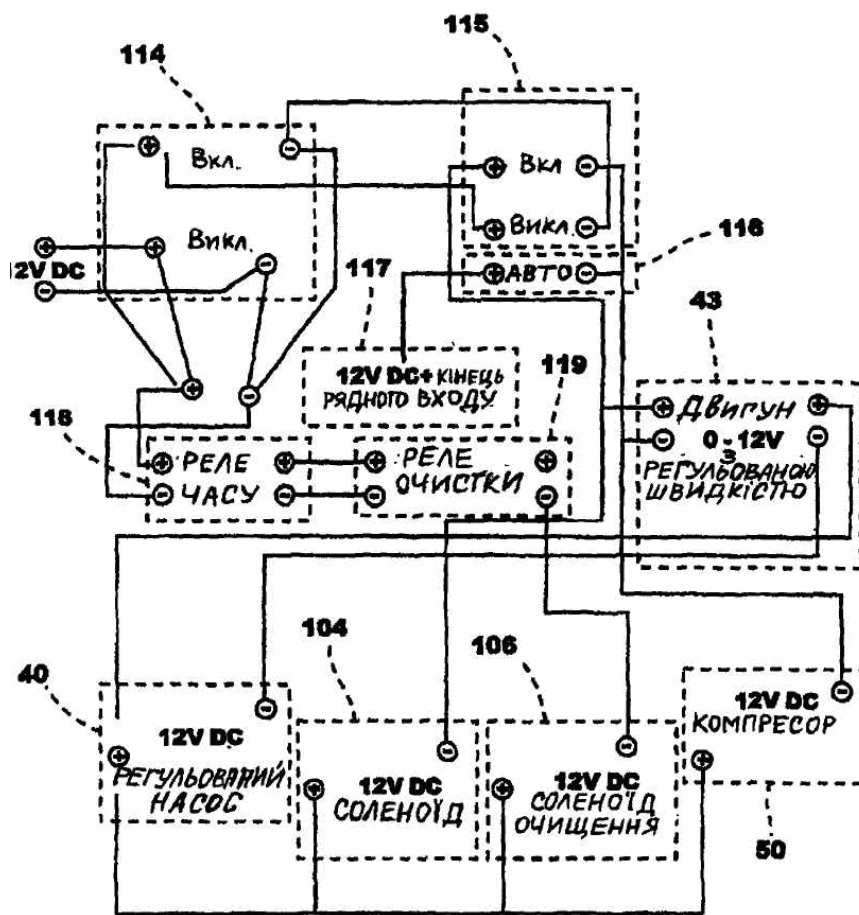
ФІГ. 2



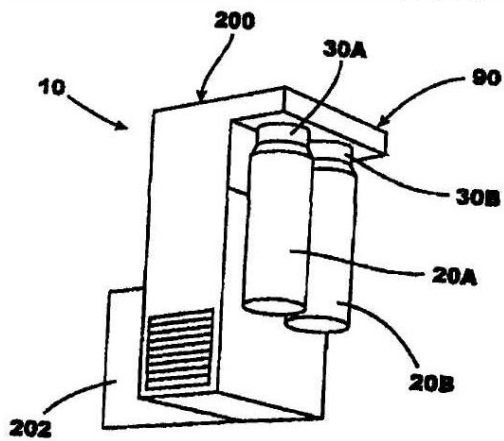
ΦΙΓ. 3



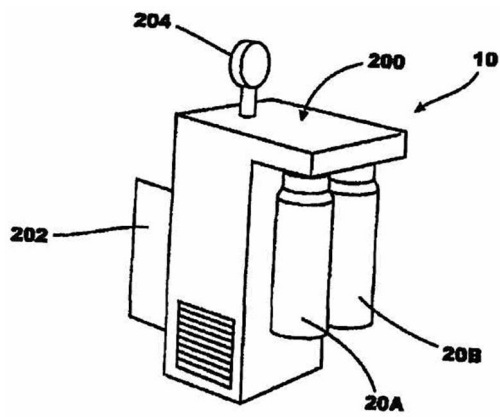
ΦΙΓ. 4



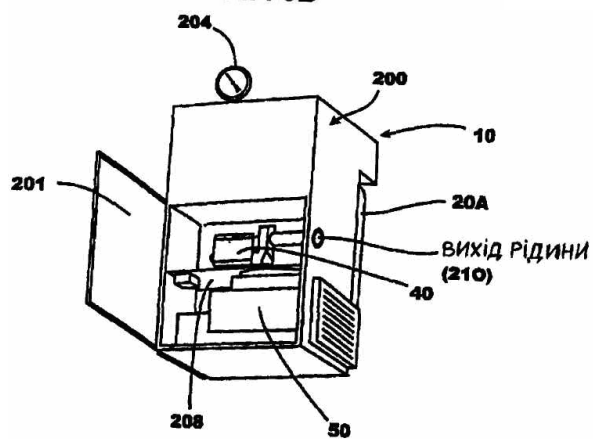
ФІГ. 5



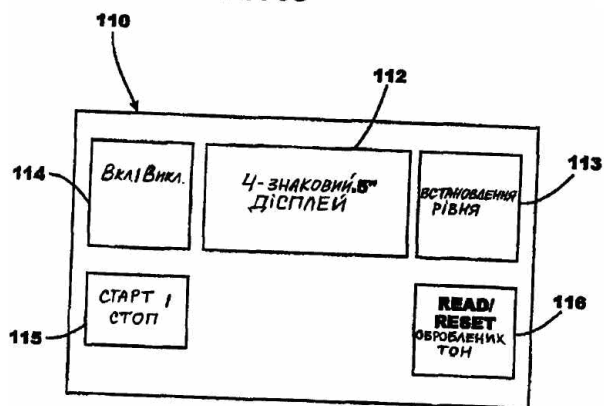
ФІГ. 6А



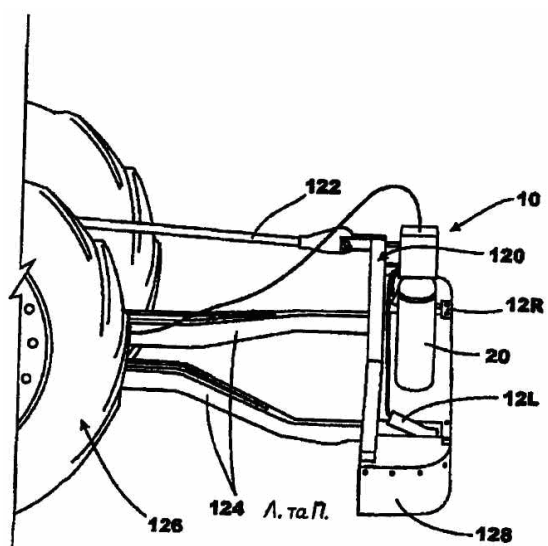
ФІГ. 6В



ФІГ. 6С



ФІГ. 7



ΦΙΓ. 8