



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 120600

(13) C2

(51) МПК

A01B 21/04 (2006.01)

A01B 49/02 (2006.01)

A01B 29/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2016 04554	(72) Винахідник(и):	Газельгорст Домінік (DE), Кат-Петерсен Вольфганг (DE)
(22) Дата подання заявки:	05.11.2014	(73) Власник(и):	КВЕРНЕЛАНД ГРУП ЛЕ ЛАНД ЖЕНЮССОН, 9 rue du Poitou, F-85130 Les Landes Genusson, France (FR), КВЕРНЕЛАНД ГРУП ДОЙЧЛАНД ГМБГ, Coesterweg 25, Soest, 59494, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.01.2020	(74) Представник:	Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	13191583.7	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 8020629 B1, 20.09.2011 US 6554078 B1, 29.04.2003 UA 33312 U, 10.06.2008 UA 71272 U, 10.07.2012 EP 0305056 A2, 01.03.1989 US 2008142233 A1, 19.06.2008 DE 102008059144 A1, 27.05.2010
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	05.11.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.09.2016, Бюл.№ 17		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2020, Бюл.№ 1		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2014/073842, 05.11.2014		

(54) БОРОНУВАЛЬНИЙ АГРЕГАТ ТА СПОСІБ БОРОНУВАННЯ

(57) Реферат:

Боронувальний агрегат містить: раму (3); секцію (5) ведучого ротора, яка містить щонайменше один ротор (25) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожен ротор (25) містить щонайменше одну лопать (41), яку орієнтовано упоперек до напрямку руху боронувального агрегату та розташовано для зрізання залишків рослин в полі; зубову секцію (7), яка містить множину зубів (57, 61, 67, 71), ці зуби (57, 61, 67, 71) розташовано для обробки ґрунту в польових умовах та розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією (5) повідного ротора; і секцію (9) веденого ротора. Спосіб боронування створено також.

UA 120600 C2

Винахід стосується боронувального агрегату і способу боронування.

Борона є засобом, який застосовують фермери для розпушування та вирівнювання поверхні ґрунту. Борону, як правило, застосовують для підготовки поля до посіву. Наприклад, борону може бути застосовано для того, щоб руйнувати земляні грудки, знищувати бур'яни та

5 подрібнювати будь-які рослинні залишки в полі. Суттєво, борону застосовують для здійснення обробки ґрунту кращої якості.

Фермери особливо зацікавлені в агротехніці рослинних залишків, тобто, у способі, що стосується рослинних залишків, які залишилися після інших агрономічних процесів, таких як збирання врожаю. Наприклад, деякі зернозбиральні комбайни відомі нерівномірним збиранням

10 врожаю. У деяких випадках такі комбайни тільки настеляють рослинні залишки по 60-70 % від загальної робочої ширини, і, отже, залишають позаду стерню, таку як стебла рослин які можуть бути досить жорсткими та які важко видалити. Природні біологічні процеси, при яких такі необроблені рослинні залишки можуть зайняти тривалий час розкладання, що може вплинути на подальші агрономічні процеси. Для фермерів бажано мати певний спосіб видалення цієї стерні, або принаймні зруйнувати її структуру таким чином, щоб прискорити природний процес розкладання.

Проблема наявних боронувальних агрегатів стосується глибини обробки. Якщо глибина обробки борони занадто значна, ґрунт може висохнути, ґрунт може легше піддаватися ерозії, й може бути зниження природної біологічної активності, щодо розкладання рослинних залишків.

20 При застосуванні звичайного боронувального агрегату, фермери зазвичай застосовують загальноприйнятую точку зору, що чим більше рослинних залишків (наприклад, соломи) залишилося на полі, тим глибше вони повинні обробляти ґрунт для того, щоб змішати їх з великою кількістю ґрунту; бо чим більше глибина, тим більше швидкість розкладання. Проте, процес культивування цього типу не вигідний з агрономічної точки зору, оскільки, для

25 розкладання великої кількості рослинних залишків необхідна висока біологічна активність ґрунту. Було виявлено, що чим глибше культують ґрунт, тим більше знищується біологічна активність, що в свою чергу негативно впливає на процес розкладання.

Під час боронування насіння можуть бути нанесено на ґрунт, чи в ґрунт з рослинних залишків. Додаткова проблема, при занадто глибокій обробці ґрунту в тому, що для насіння

30 деяких рослин необхідно неглибоке покриття ґрунтом для проростання. Якщо глибина обробки занадто велика, тоді може бути нанесено занадто багато ґрунту на насіння, що заважає їх проростанню.

Приклад борони розкрито в DE 10 2008 059 144 A1. За цим документом розкрито борону, яка має наступну конструкцію спереду назад (у напрямку руху): I) один ряд дискових борін; II) кілька рядів пальцевих борін; та III) щонайменше один коток для ущільнення землі. Агрегат для різання і вирівнювання рослинних залишків, які лежить на землі для остаточного розкладання та пророщування зерна, втраченого з комбайна.

Недоліком борони за DE 10 2008 059 144 A1 є те, що вона містить дискові борони. Дискові борони утворюють мінімальну робочу глибину близько 5 см. Ця глибина вважається теж

40 занадто великою, щоб запобігти ефектам ерозії ґрунту і запобігти висиханню ґрунту щонайменше в деяких ситуаціях. Крім того, відносно велика робоча глибина може мати негативний вплив на біологічну активність розкладання. Ще одна проблема пов'язана з конструкцією в тому що, коли дискові борони проникають в ґрунт вони розпушують рослинні залишки достатньо для того, що коли коток перетинає ґрунт, то він не застосовує дуже великий

45 тиск на соломі рослинні залишки. Результатом цього є вдавлювання рослинних залишків в ґрунт, замість зрізання та/або лущення. Зрізання та/або лущення важливі, щоб сприяти фізичному подрібненню рослинних залишків для біологічного розкладання.

Сільськогосподарське обладнання розкрито в US8020629, US6554078, US2008 / 0142233, US 2588585 та EP0305056.

50 Відповідно, винахід стосується створенню боронувального агрегату та способу боронування, які полегшать щонайменше одну з вищезазначених проблем або принаймні є альтернативою наявним агрегатам та способам.

Заради стислості, "різання" та/або "розтріскування", відповідно винаходу, згадується в описі як "зрізання" або "зріз".

55 Відповідно до одного з аспектів винаходу винахід стосується боронувального агрегату, що містить: раму; секцію ведучого ротора, яка містить щонайменше один ротор з можливістю обертання, прикріплений до рами, в якому один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, орієнтовану упоперек до напрямку переміщення боронувального пристрою агрегату, і виконано для скошування залишків рослин в полі. Агрегат додатково містить зубову секцію з

множиною зубів, зазначені зуби розташовано для обробки ґрунту в польових умовах і розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією ведучого ротора.

За винаходом ротор виконує різні функції дискових борін, що описано в DE 10 2008 059 144.

Дискові борони - це суттєво круглі лопаті, які орієнтовано в напрямку переміщення борони.

5 Дискові борони розрізають відносно глибоко ґрунт і утворюють канали, які орієнтовані в напрямку руху. Один або кожен ротор винаходу ріже ґрунт упоперек. Один або кожен ротор створено таким чином, що він суттєво не розрізає ґрунт, а скоріше зрізає рослинні залишки на поверхні або вище поверхні ґрунту. Таким чином, боронувальний агрегат за винаходом розрізає

10 борони також змішують й вирівнюють залишки рослин, місця втрати зерна від збиральних комбайнів накривають ґрунтом для проростання, та знищують бур'яни запобігаючи їх зростанню.

Оскільки винахід стосується дуже малої глибини обробки ґрунту, то усунено негативні наслідки відомих технічних систем, тобто, маємо меншу ерозію ґрунту, та ґрунт не висихає так

15 сильно. Крім того, неглибока обробка має позитивний вплив на біологічну активність розкладання, поліпшене зрізання рослинних залишків, та залишки рослин не так сильно вдавляються в ґрунт, як у відомих системах. Дія різання важлива для фізичного подрібнення рослинних залишків для покращення біологічного розкладання.

Переважно секція ведучого ротора є переднім секцією для зрізання та/або обробки ґрунту у

20 всьому боронувальному агрегаті. Тобто секція ведучого ротора є передньою секцією для зрізання та/або обробки ґрунту, коли борону переміщують в нормальному робочому напрямку, та переважно переднім обладнанням для обробки ґрунту будь-якого типу. Таким чином, жодна секція для зрізання та/або обробки ґрунту не передує головній секції.

Під час боронування один або кожен ротор в секції ведучого ротора розташовано відносно

25 рами таким чином, щоб зрізати рослинні залишки на рівні або вище поверхні ґрунту. Тобто, секцію ведучого ротора суттєво не заглиблено в ґрунт під час боронування.

При боронуванні, один або кожен ротор у секції ведучого ротора має висоту зрізання відносно середнього рівня ґрунту, яка складає 0-10 см над поверхнею ґрунту, переважно 0-5 см

30 вище середнього рівня ґрунту, і більш переважно 0-3 см вище середнього рівня ґрунту. Висота зрізання - це відстань по вертикалі від середнього рівня ґрунту до лопаті, коли лопать знаходиться в нижньому положенні різання. Для встановлення висоти зрізання, агрегат може бути розташовано на відносно пласкій частині землі, де є невелика зміна рівня ґрунту, таким чином, висоту зрізання може бути встановлено відносно точно для одного або кожного ротора.

Переважно агрегат містить секцію причіпного ротора. Переважно секція причіпного ротора

35 містить щонайменше один обертовий ротор, прикріплений до рами, цей ротор виконано для того, щоб зрізати залишки рослин в польових умовах. Переважно секція причіпного ротора є остаточною секцією для зрізання рослин та/або обробки ґрунту в цілому боронувальному агрегаті. Тобто секція причіпного ротора є кінцевою при скошуванні рослин та/або для обробки ґрунту, коли борону переміщують в нормальному робочому напрямку, і, переважно, кінцевою

40 секцією будь-якого обладнання для обробки ґрунту.

Під час боронування один або кожен ротор в секції причіпного ротора розташовано відносно рами так, щоб зрізати рослинні залишки на рівні або вище поверхні ґрунту. Тобто секція причіпного ротора суттєво не врізається в ґрунт під час боронування. При боронуванні, один

45 або кожен ротор в секції причіпного ротора має висоту зрізання, що складає 0-10 см вище середнього рівня ґрунту, переважно 0-5 см вище середнього рівня ґрунту, а ще більш переважно 0-3 см вище середнього рівня ґрунту.

Секція причіпного ротора здійснює другий поперечний зріз рослинних залишків і легке прикочування поверхні для полегшення проростання насіння та його зростання. Це значно покращує в цілому скошування та агрономічні ефекти боронування.

У кращих варіантах втілення винаходу, боронувальний агрегат містить тільки цю секцію для

50 зрізання та/або обробки ґрунту: секцію ведучого ротора, зубову секцію і секцію причіпного ротора. Однак боронувальний агрегат може містити інше обладнання, яке не зрізає рослини та/або не обробляє ґрунт, наприклад, сівалки й розподільники добрив та інше.

У найпростіших випадках, боронувальний агрегат складається тільки з секції ведучого

55 ротора, зубової секції та секції причіпного ротора. Секція ведучого ротора, зубова секція і секція причіпного ротора розташовано послідовно в зазначеному порядку відносно переднього напрямку рами.

Переважно один або кожен ротор містить щонайменше одну та переважно множину лопатей, які орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату. Тобто,

60 кожне лезо має поздовжню вісь і поздовжні осі лопатей, які розташовано суттєво

перпендикулярно до напрямку переміщення боронувального агрегату при нормальному застосуванні.

Переважаю ротор, зазвичай, має суттєво циліндричну форму. Лопаті переважно рівномірно розподілено по контуру ротора. Лопаті переважно металеві, наприклад, можуть містити сталь.

5 Лопаті зазвичай створено зі сталевих прямокутних смуг, та переважно мають гострий край.

Переважаю щонайменше деякі з лопатей можуть бути суттєво прямолінійними, або щонайменше містити суттєво прямолінійну частину.

10 Переважаю щонайменше деякі з лопатей можуть бути суттєво криволінійними, наприклад, гвинтовими, або щонайменше містять суттєво криволінійну/гвинтову частину. Наприклад, гвинтову лопать може бути утворено скручуванням суттєво прямокутних смуг зі сталі для утворення необхідного профілю лопаті. Бажано застосування щонайменше одного ротору, який має суттєво гвинтові лопаті, оскільки гвинтові лопаті знижують експлуатаційні вібрації.

15 Переважаю лопаті може бути розташовано суттєво паралельно одна до одної. Переважаю лопаті може бути розташовано, суттєво паралельно центральній поздовжній осі ротора.

15 Переважаю лопаті можуть проходити вздовж суттєво всій довжини ротора.

Переважаю щонайменше один з роторів може містити отвори між суміжними лопатями. Це створює ротор з суттєво відкритим контуром для видалення рослинних залишків. Як альтернатива, простір між суміжними лопатями може бути заповнено сполучною поверхнею, забезпечуючи тим самим суттєво замкнутий контур поверхні.

20 Переважаю щонайменше деякі з лопатей можуть містити різальні зуби. Це утворює суттєво зубчастий різальний край кожної лопаті, який містить зуби.

Переважаю щонайменше один з роторів містить просторову рамкову конструкцію. Це створює конструкцію з легкою вагою.

25 Переважаю щонайменше один з роторів може містити множину кільцевих опорних елементів лопаті. Лопаті встановлені в контури кожного кільцевого опорного елемента.

30 Фахівцям в даній галузі зрозуміло, що в багатьох практичних варіантах втілення винаходу секція ведучого ротора загалом розсікає рослинні залишки, але також може здійснити деяке розщеплення/подрібнення рослинних залишків, тоді, як секція причіпного ротора загалом розщеплює/розламує рослинні залишки, але також може здійснювати деяке розсікання. Це відбувається тому, що багато рослинних залишки обробляють вже секцією ведучого ротора, перш ніж вони потраплять в секцію причіпного ротора. Відповідно лопаті в ведучому роторі(ах) може бути розташовано таким чином, що вони підходять в першу чергу для розсікання рослинних залишків та/або лопаті в секції причіпного ротора(ів) може бути розташовано таким чином, що вони придатні в першу чергу для розщеплення/розламування рослинних залишків.

35 Наприклад, в кращому варіанті втілення щонайменше один ротор в секції ведучого ротора містить множину подовжених гострих лопатей і щонайменше один ротор в секції причіпного ротора містить множину коротких лопатей.

40 Переважаю положення щонайменше одного та переважно кожного ротора регулюють відносно рами. Це дозволяє відрегулювати вертикальну відстань між ротором(ами) і рамою, та в результаті відрегулювати висоту зрізання ротора(ів).

45 Переважаю щонайменше один та переважно кожен з роторів кріпиться до рами з допомогою монтажних вузлів. Монтажні вузли регульовані. Це дозволяє регулювати висоту зрізання ротора(ів) та/або робочий тиск ротора(ів). Для боронування висота зрізання ротора(ів) встановлюється 0-10 см вище середнього рівня ґрунту. Переважаю, орієнтація монтажних вузлів регулюється відносно рами. Наприклад, щонайменше один та переважно кожен з роторів кріпиться до рами з допомогою монтажних вузлів, які призначено для обертання відносно рами.

50 Переважаю щонайменше один з роторів може бути шарнірно прикріплено до рами з допомогою щонайменше одного шарнірного вузла у вигляді паралелограму. Монтажний вузол містить поперечну балку, яку призначено для підтримки щонайменше одного ротора. Положення поперечної балки відносно рами регулюють регулюванням орієнтації одного або кожного вузла у вигляді паралелограму відносно рами.

55 Агрегат може містити щонайменше один запірний механізм для фіксації положення щонайменше одного з роторів відносно рами. Переважаю кожен ротор, що є рухомих щодо рами, має свій власний механізм блокування для фіксації положення відносно рами. Наприклад, запірний механізм може бути виконано для блокування положення одного або кожного вузла у вигляді паралелограму.

60 Переважаю щонайменше один з роторів може містити множину роторних частин, які обертаються навколо спільної осі обертання. Як правило, роторні частини встановлено на спільній осі. Кожну з роторних частин може бути розташовано для обертання відносно осі, або як альтернатива може бути зафіксовано на осі, та вісь може обертатися відносно монтажного

вузла, який прикріплює ротор до рами. Сегментовані ротори зменшують вібрацію різання. Вони також забезпечують замкнутий контур поверхні ґрунту.

5 Переважно секція ведучого ротора може містити множину роторів. Множину роторів може бути розташовано послідовно, таким чином, що перший ротор передує другому ротору в напрямку переміщення боронувального агрегату. Додатково, або як альтернатива, множину роторів може бути розташовано, суттєво співвісно, таким чином, розширюючи ширину боронувального агрегату. У кращих варіантах втілення винаходу секція ведучого ротору містить одинарний ротор.

10 Переважно секція причіпного ротора може включати множину роторів. Множину роторів може бути розташовано послідовно таким чином, що перший ротор передує другому ротору в напрямку переміщення боронувального агрегату. Додатково, або як альтернатива, множину роторів може бути розташовано суттєво, співвісно, таким чином, розширюючи ширину боронувального агрегату. У кращих варіантах втілення винаходу секція причіпного ротора містить чотири ротори, як правило, у вигляді першої пари, суттєво, співвісно розташованих роторів, та другої пари співвісно розташованих роторів. Другу пару розташовано послідовно за першою парою; ця перша пара передує другій парі. Перша пара роторів, зазвичай, містить ротори, які мають відкритий контур з гвинтовими лопатями. Друга пара роторів, зазвичай, містить ротори, які мають множину роторних частин, розташованих вздовж спільної осі.

20 Переважно секцію причіпного ротора може бути прикріплено до рами з допомогою системи кареток. Переважно система кареток може містити множину кареток, прикріплених до рами. Кожна каретка містить щонайменше один ротор та переважно пару роторів.

25 Переважно кут щонайменше деяких зубів регулюється відносно рами. Це дозволяє регулювати глибину обробки ґрунту. Агрегат переважно застосовують для обробки ґрунту на малій робочій глибині, як правило, менше ніж 3 см і переважно 1-2 см. Однак, можуть бути деякі застосування, де необхідна більша глибина, наприклад, до 8 см, і тому довжина зубів та повні межі регулювання обрано для того, щоб зуби для обробки ґрунту відповідали призначеним глибинам. Глибину обробки може бути обрано, щоб найкращим чином задовольнити умовам роботи, наприклад, типу ґрунту, вологості залишків та/або кількості залишків.

30 Переважно агрегат може містити щонайменше один механізм регулювання зубів для регулювання кута щонайменше деяких зубів відносно рами. Це встановлює глибину обробки ґрунту.

35 Переважно зубова секція містить перший ряд зубів, зазначені зуби встановлюють на перший поперечний монтажний елемент, такий як перша балка. Зазвичай зуби встановлено на перший поперечний елемент в просторовому розташуванні. Зазвичай відстань між суміжними зубами є суттєво однаковою.

40 Переважно зубова секція містить другий ряд зубів, зазначені зуби встановлено на другий поперечний монтажний елемент, такий як друга балка. Зазвичай зуби встановлено на перший поперечний елемент в просторовому розташуванні. Зазвичай відстань між суміжними зубами є суттєво однаковою.

45 Переважно зуби на першому ряду можуть бути поперечно зміщено відносно зубів на другому ряду. Тобто, зубці на другому ряду, переважно, не вирівняно відносно зубів на першому ряду в напрямку переміщення боронувального агрегату. Наприклад, перший ряд може містити 7 зубів та другий ряд містити 8 зубів, причому кожен зуб в першому ряду розташовано приблизно на пів відстані між парою зубів на другому ряду, якщо дивитися з передньої або задньої частини боронувального агрегату. Як альтернатива, кожен зуб у другому ряду може бути розташовано суттєво в лінію з зубом у першому ряду.

50 Число зубів у ряду впливає на розподіл рослинних залишків на полі. Якщо число зубів занадто мале, розподіл залишків нерівномірний. Якщо число зубів занадто велике, може статися блокування рослинних залишків між зубами. Міцність зубів може також впливати на спосіб, за яким зуби обробляють ґрунт.

55 Переважно, агрегат може містити перший механізм регулювання зубів для регулювання кута першого ряду зубів відносно рами. Зуби може бути прикріплено до першої балки. Перший механізм регулювання зубів виконано для обертання першої балки, тим самим регулюючи кут першого ряду зубів відносно рами.

60 Переважно перший механізм регулювання зубів може бути створено для регулювання кута нахилу другого ряду зубів відносно рами. Таким чином, один механізм регулювання може бути застосовано, щоб одночасно регулювати кут нахилу першого та другого рядів зубів відносно рами.

60 Переважно агрегат може містити другий механізм регулювання зубів для регулювання кута нахилу другого ряду зубів відносно рами. Зуби може бути прикріплено до другої балки. Другий

механізм регулювання зубів виконано для обертання другої балки, таким чином, регулюючи кут другого ряду зубів відносно рами. Таким чином, кут нахилу другого ряду зубів щодо рами можна регулювати незалежно від першого ряду зубів.

5 Переважно щонайменше деякі з зубів та бажано кожен з зубів виконано з можливістю роз'ємного закріплення на своїх поперечних елементах кріплення, таким чином, що поперечне положення цих зубів відносно рами регулюється. Наприклад, це дає фермеру можливість вибору зубів для першого ряду, суттєво, в лінію з зубами в другому ряду або зубів в першому ряду, які зміщено відносно зубів у другому ряду.

10 Переважно секція зубів може містити щонайменше один додатковий ряд зубів. У кращих варіантах втілення винаходу, боронувальний агрегат містить чотири ряди зубів. Кожен додатковий ряд зубів встановлено на відповідному поперечному елементі, такому як, поперечні балки. Кожен додатковий ряд зубів може бути встановлено так само, як перший або другий ряд зубів.

15 Переважно секція зубів може містити щонайменше один додатковий механізм регулювання зубів для регулювання кута щонайменше одного додаткового ряду зубів відносно рами.

Агрегат може містити щонайменше один з'єднувач для закріплення борони з тягачем.

Переважно агрегат може містити щонайменше одну складену бічну частину. Це корисно, якщо робоча ширина перевищує 3м, для можливості транспортування боронувального агрегату автомобільним транспортом.

20 Відповідно до іншого аспекту винахід стосується способу боронування, який полягає в створенні боронувального агрегату згідно до будь-якої конфігурації, описаної тут, зрізання рослинних залишків на поверхні ґрунту або вище поверхні ґрунту із застосуванням секції ведучого ротора та обробки ґрунту множиною зубів. Оскільки рослинні залишки зрізають на поверхні ґрунту або вище поверхні ґрунту, секція ведучого ротора суттєво не заглиблюється в ґрунт.

25 Переважно положення різання щонайменше одного ротора в секції ведучого ротора має висоту зрізу, що складає 0-10 см вище середнього рівня ґрунту.

30 Переважно спосіб полягає в визначенні середньої робочої глибини зубів менше або яка дорівнює 3 см, та переважно 1-2 см. Це може бути досягнуто, наприклад, регулюванням кута нахилу зубів відносно рами.

35 Переважно боронувальний агрегат може містити секцію причіпного ротора, ця секція причіпного ротора, яка містить щонайменше один ротор, який прикріплений до рами з можливістю обертання, вказаний ротор виконано для зрізання залишків рослин в польових умовах. Один або кожен ротор в секції причіпного ротора виконано таким чином, що він зрізає рослинні залишки на поверхні ґрунту або вище поверхні ґрунту. Оскільки рослинні залишки скошують на поверхні ґрунту або вище поверхні ґрунту, секція причіпного ротора суттєво не заглиблюється в ґрунт. Переважно положення різання щонайменше одного ротора в секції причіпного ротора має висоту зрізу, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту.

40 Переважно боронувальний агрегат може бути виконано відповідно до будь-якої конфігурації, що описано.

45 Відповідно до іншого аспекту винаходу створено боронувальний агрегат, що містить: раму; секцію ведучого ротору, що має щонайменше один ротор, прикріплений до рами з можливістю обертання, в якому один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, орієнтовану упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконану для зрізання рослинних залишків у полі; та зубову секцію, що містить множину зубів, ці зуби виконано для обробки ґрунту в польових умовах і розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією ведучого ротора; та секцію причіпного ротора, яка містить щонайменше один ротор, прикріплений до рами з можливістю обертання, в якій один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального апарату та виконано для зрізання залишків рослин в полі; і який відрізняється тим, що секцію ведучого ротора розташовано попереду для зрізання більшості рослинних залишків та/або обробки ґрунту у всьому боронувальному агрегаті. Один або кожен ротор виконано таким чином, що він скошує рослинні залишки на або вище поверхні ґрунту. Оскільки рослинні залишки скошують на або вище поверхні ґрунту, секція причіпного ротора суттєво не заглиблюється в ґрунт.

50 Секція причіпного ротора є остаточною секцією для зрізання та/або обробки ґрунту у всьому боронувальному агрегаті

55 Відповідно до іншого аспекту винаходу створено боронувальний агрегат, який містить раму, і складається тільки з нижче наведеної секції для зрізання та/або обробки ґрунту: секції ведучого ротора, яка містить щонайменше один ротор з можливістю обертання, прикріплений

до рами, в якому один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, орієнтовану упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату й виконану для зрізання рослинних залишків в полі; зубова секція містить множину зубів, ці зуби розташовано для обробки ґрунту в польових умовах і розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією ведучого ротора; і секцію причіпного ротора, яка містить щонайменше один ротор, прикріплений до рами з можливістю обертання, в якому один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату і виконано для зрізання рослинних залишків в полі. Один або кожен ротор виконано таким чином, що він скошує рослинні залишки на або вище поверхні ґрунту. Оскільки рослинні залишки зрізують на або вище поверхні ґрунту, секція причіпного ротора суттєво не заглиблюється в ґрунт.

Відповідно до іншого аспекту винаходу створено боронувальний агрегат, що містить: раму; секцію першого ротора, в якій щонайменше один ротор, що обертається, прикріплений до рами з допомогою першого регульованого монтажного вузла, в якому один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, орієнтовану упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконану для зрізання рослинних залишків в полі; зубова секція містить множину зубів, ці зуби призначено для обробки ґрунту в польових умовах та розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією першого ротора; та секція другого ротора; в якій щонайменше один та переважно кожен ротор в секції першого ротора виконано з можливістю переміщення в положення зрізання регулюванням першого монтажного вузла, це положення зрізання має висоту зрізу, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту, так, що рослинні залишки зрізують на, або вище поверхні ґрунту. При такому розташуванні ротор(ротори) суттєво не заглиблюються в ґрунт.

Переважно секція другого ротора містить щонайменше один ротор з можливістю обертання, прикріплений до рами з допомогою другого регульованого монтажного вузла, в якому один або кожен ротор містить щонайменше одну лопать, яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату і виконано для зрізання рослинних залишків у полі, в якому щонайменше один та переважно кожен ротор переміщується в положення зрізання регулюванням другого монтажного вузла, ця позиція скошування має висоту зрізання, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту, таким чином, рослинні залишки зрізують на або вище поверхні ґрунту. При такому розташуванні ротор(ротори) суттєво не заглиблюються в ґрунт.

Один з варіантів втілення винаходу буде описано лише з допомогою прикладу, з посиланнями на наведені креслення, на яких:

Фіг. 1 - вид в ізометрії боронувального агрегату відповідно до варіанта втілення винаходу;

Фіг. 2 - вид збоку агрегату на Фіг. 1;

Фіг. 3 - вид знизу агрегату на Фіг. 1;

Фіг. 4 - вид зверху агрегату на Фіг. 1; та

Фіг. 5 - схематичний вид збоку агрегату на Фіг. 1, на якій зображено застосування агрегату та його дія на полі.

На Фіг. 1 - Фіг. 5 зображено борону 1 відповідно до винаходу. Борона 1 містить раму 3; секцію 5 ведучого ротора; зубову секцію 7; та секцію 9 причіпного ротора.

Рама 3 містить першу та другу поперечні балки 11,13 та першу і другу поздовжні балки 15,17. Перша поперечна балка 11 розташована попереду борони 1 (перед борони визначають за напрямком переміщення борони 1), тобто, її розташовано суттєво перпендикулярно відносно напрямку переміщення борони. Другу поперечну балку 13 розташовано позаду борони і суттєво паралельно до першої поперечної балки 11. Перша і друга поздовжні балки 15,17 з'єднують першу поперечну балку 11 з другою поперечною балкою 13. Першу і другу поздовжні балки 15,17 розташовано суттєво перпендикулярно до першої і другої поперечних балок 11,13. Першу поздовжню балку 15 розташовано суттєво паралельно до другої поздовжньої балки 17. Поздовжні осі першої і другої поздовжніх балок 15,17 суттєво на одній лінії з напрямком переміщення борони. Балки 11,13,15,17 розташовано суттєво в тій самій площині. Площина приблизно в горизонтальному положенні під час застосування борони 1.

Рама 3 містить щонайменше один буксирний з'єднувач, та переважно перший і другий буксирні з'єднувачі 19,21, для закріплення борони 1 на тягач (не показано). Тягач тягне борону 1 по полю, яке підлягає обробці.

Рама 3 містить верхній опірний вузол 23 для створення додаткової підтримки до рами 3.

Секція 5 ведучого ротора, яка є передньою секцією для зрізання рослин та/або обробки ґрунту у всьому боронувальному агрегаті, містить щонайменше один ротор 25 і монтажний вузол 27 для кріплення ротора 25 до рами 3. Ротор 25 призначено для зрізання упоперек рослинних залишків.

Монтажний вузол 27 містить перший та другий опорні важелі 29,31 та циліндричну балку 33. Циліндричну балку 33 прикріплено до рами 3 з допомогою першої та другої скоб 35,37, які надають можливість обертального регулювання монтажного вузла 27 відносно рами 3. Це дозволяє регулювати висоту ротора 25 відносно рами 3, та/або дозволяє регулювати робочий тиск валка 25.

Запірний механізм 39 застосовано для фіксації положення ротора 25 відносно рами 3.

Ведучий ротор 25 шарнірно прикріплено до монтажного вузла 27 між першим і другим опорними важелями 29,31. Ротор 25 виконано для вільного обертального руху відносно першого та другого опорних важелів 29,31. Ротор 25 має подовжню вісь, яку розташовано суттєво перпендикулярно напрямку руху і суттєво паралельно до першої поперечної балки 11.

Ротор 25 виконано з можливістю мати відкритий або закритий контур (відкрите розташування зображено на кресленнях). Ротор 25 містить кілька лопатей 41 та п'ять кільцевих підтримуючих лопаті елементів 43, розподілених по довжині ротора 25. Лопаті 41 встановлено на контурі кільцевих опорних елементів 43, і лопаті знаходяться з однаковим кутом одна від одної. Таким чином, ротор 25 має просторову рамну конструкцію.

Кожна лопать простягається суттєво по всій довжині ротора 25. Кожну лопать 41 розташовано суттєво паралельно поздовжній осі ротора 25. Як альтернатива, кожна лопать виконана з можливістю нахилу до поздовжньої осі або гвинтово розташована, наприклад, подібно секції 9 причіпного ротора (див. Фіг. 3).

Зубова секція 7 містить перший, другий, третій і четвертий ряди 45, 47, 49, 51 зубів.

Перший ряд 45 зубів містить першу опорну балку 53 для зубів з сімома зубами 57, прикріпленими до неї. Зуби 57, зазвичай, виконано у вигляді подовжених сталевих стрижнів, розподілено уздовж першої опорної балки 53 для зубів суттєво з однаковим кроком. Другий ряд зубців 47 містить другу опорну балку 59 для зубів з вісьмома зубами 61, встановленими на ній. Зуби 61 розподілено по всій довжині опорної балки з суттєво однаковим кроком. Як наведено на Фіг.1, 3 і 4, зуби 61 у другому ряду поперечно зміщено відповідно зубів 57 в першому ряду. Кожен зуб 57 в першому ряду розташовано суттєво на рівній відстані між відповідною парою зубів 61 у другому ряду.

Механізм 63 регулювання першого зуба закріплено на рамі 3. Механізм 63 регулювання першого зуба виконано для регулювання кута атаки α зубів 57,61 в першому і другому рядах зубів 45,47. Це ефективно змінює робочу глибину зубів 57,61. Механізм 63 регулювання першого зуба виконано з можливістю будь-якого відповідного типу, наприклад, різьбового елемента для регулювання кута атаки або зубчасто-рейкового.

Третій ряд 49 зубців містить третю опорну балку 65 для зубів і сім зубів 67, розподілених одноманітно уздовж третьої опорної балки 65 для зубів. Зуби 67 розташовано уздовж опорної балки для зубів таким чином, що їх суттєво вирівняно з зубцями 57 в першому ряду (див Фіг. 3 і Фіг. 4). Четвертий ряд 51 зубів містить четверту опорну балку 69 для зубів, в якій вісім зубів 71 розподілено суттєво рівномірно уздовж четвертої опорної балки 69 для зубів. Зуби 71 розташовано суттєво в лінію з зубами 61 у другому ряду зубів 47. Подібно першому та другому рядам 45,47, третя і четверта опорні балки 65,69 для зубів шарнірно встановлено відносно рами 3.

Другий механізм 73 регулювання зубів виконано для регулювання кута атаки α зубів 67,71 у третьому і четвертому рядах. Другий механізм 73 регулювання зубів 73, переважно, розташовано подібно до першого механізму 63 регулювання зубів.

Фахівцеві в даній галузі зрозуміло, якщо потрібні додаткові ступені свободи, тоді може бути застосовано додаткові механізми регулювання зубів для регулювання кута атаки кожного з рядів 45, 47, 49, 51 зубів, незалежно один від одного. У кращих варіантах здійснення винаходу, виконано регулюючі механізми 63,73, кожен з яких регулює множину рядів зубів (зазвичай, два ряди).

Механізми 63,73 регулювання зубів призначено регулювати кут α зубів в залежності від умов застосування, наприклад, польових умов, таких як, якість ґрунту, вологість залишків та/або кількість залишків.

За бажанням, зуби 57,61,67,71 може бути встановлено на відповідних опорних балках 53,59,65,69 таким чином, щоб регулювати їх осьове положення на балці, наприклад, створенням ряду фіксуючих позицій на балках та/або гвинтовим з'єднанням.

Секція 9 причіпного ротора містить перший та другий подібні до кареток причіпні блоки 75,77. Перший і другий причіпні блоки 75,77 є схожими. Перший ведений блок 75 описано, однак цей опис також може бути застосовано до другого причіпного блоку 77.

Перший ведений блок 75 містить монтажний вузол 79, що містить поперечну балку 81, розташовану суттєво паралельно до другої поперечної балки 13. Блок 75 додатково містить

перший і другий з'єднувальні вузли 83,85, розташовані так, щоб з'єднувати поперечну балку 81 з другою поперечною балкою 13; першу пару опорних важелів 87 для підтримки першого причіпного ротора 89 і другу пару опорних важелів 91 для підтримки другого причіпного ротора 93.

5 Перший і другий з'єднувальні вузли 83,85 розташовано таким чином, що положення поперечної балки 81 регулюють відносно поперечної балки 13. Перший і другий з'єднувальні вузли 83,85 виконано суттєво у формі паралелограму, і кожен з них містить механізм блокування 95,97, таким чином, положення першого і другого причіпних роторів 89,93 є регульованими відносно рами 3.

10 Перший ведений ротор 89 шарнірно закріплено між першою парою опорних важелів 87. Перший ведений ротор 89 виконано з можливістю містити відкриту або закриту поверхню (зображено відкриту поверхню на Фіг.1, 3 і 4). Вона містить подовжню вісь, яку розташовано суттєво паралельно до поперечної балки 81. Перший ведений ротор 89 містить кілька лопатей 99 і кілька кільцевих опор 103 лопатей, розподілених по довжині ротора. Ротор 89 має просторову рамну конструкцію. Між кожною з лопатей 99 є отвори й, отже, ротор 89 має відкритий контур. Однак, може бути застосовано ротор з закритим контуром.

Лопаті розташовано уздовж суттєво всієї довжині ротора 89. Лопаті або кожна суттєво прямолінійні та нахилені до подовжньої осі ротора, або гвинтово розташовано. Гвинтове розташування є кращим, тому що це зменшує експлуатаційні вібрації.

20 Як альтернатива, лопаті 99 може бути розташовано аналогічно лопатям 41 в ведучому роторі 25.

Кожна з лопатей 99 додатково містить ряд різальних зубів 101, утворених по довжині лопатей 99. Це покращує дію зрізання.

25 Другий ведений ротор 93 містить вісь 105, яка спирається на другу пару опорних важелів 91. Ротор 93 містить кілька роторних частин 107, які встановлено на осі 105. Роторні частини 107 суттєво рівномірно виконано по всій довжині осі 105. Кожну роторну частину 107 може бути жорстко закріплено на осі 105, а вісь розташовано для обертання відносно другої пари опорних важелів 91. Як альтернатива, кожна з роторних частин 107 може бути встановлено з можливістю обертання на осі 105, а вісь може бути зафіксовано на другій парі опорних важелів 91. Кожна з роторних частин 107 містить множину різальних лопатей, розподілених навколо її зовнішньої поверхні. Цей тип ротора є закритим контуром для ґрунту.

30 При застосуванні борону 1 прикріплено до задньої частини тягача. Тягач тягне борону 1 по полю, що підлягає обробці. Це зображено на Фіг. 5. У секції 1 на Фіг. 5, бачити зображено те, що на полі знаходяться довгі рослинні залишки, такі як рослинні стебла, що залишилися після збирання врожаю.

35 Борону 1 переміщують по полю в напрямку А на Фіг. 5. Ведучий ротор 25 встановлено таким чином, що він скошує рослинні залишки на рівні або вище поверхні ґрунту, не розрізаючи ґрунт, або тільки випадкову кількість робочого ґрунту, наприклад, під час контакту з великою брилою (див. розділ 2 Фіг. 5). Як правило, один або кожен ротор в секції ведучого ротора встановлено на висоті, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту, переважно 0-5 см над поверхнею ґрунту, та більш переважно 0-3 см вище ґрунту. Це наведено збільшено на Фіг. 2.

40 У деяких випадках, лопаті 41 акуратно зрізають рослинні залишки та повністю відокремлюють частину, що виступає над поверхнею ґрунту, від кореня. В інших випадках, лопаті 41 трамбують рослинні залишки, таким чином, утворюючи тріщини і порушуючи їх структуру, однак, стебло може залишатися прикріпленим до частини залишку рослини під землею, і тому це називають скоріше "лущенням" ніж "зрізанням". Залишки, які вже вилучено з ґрунту, трамбують ротором, утворюючи тріщини і порушуючи їх структуру.

Зуби 57,61,67,71 встановлено під кутом атаки α , що забезпечує дуже малу глибину обробки ґрунту. Зазвичай робоча глибина складає менше ніж 3 см і переважно близько 1-2 см. 50 Призначенням зубів є обробка ґрунту та розподілення рослинних залишків, оброблених ведучим ротором 25, рівномірно по ґрунту, без значного порушення ґрунту (див. розділ 3 Фіг. 5). При цьому будь-яке насіння, що залишилося в рослинних залишках, контактує з ґрунтом і створює легке покриття насіння ґрунтом.

55 Перший і другий причіпні ротори 89,93 зрізають і луцять знову рослинні залишки, що значно покращує загальну дію боронування. Причіпні ротори 89,93 також ущільнюють насіння і залишки рослин в тісному контакті з ґрунтом, щоб відповідно прискорити проростання насіння і розкладання залишків (див розділ 4 Фіг. 5). Перший і другий причіпні ротори 89,93 встановлено таким чином, що вони зрізають рослинні залишки на або вище поверхні ґрунту, не заглиблюючись в ґрунт, або тільки випадково обробляється незначна кількість ґрунту, 60 наприклад, під час контакту з великою брилою. Як правило, один або кожен ротор в секції

причіпного ротора встановлено на висоті, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту, переважно 0-5 см над поверхнею ґрунту, та більш переважно 0-3 см вище ґрунту.

Таким чином, агрегат відповідно до винаходу здійснює:

а) поперечний розріз від ведучого ротора; з подальшою;

б) обробкою ґрунту з допомогою зубової секції, яка забезпечує перемішування і вирівнювання рослинних залишків, внесення насіння бур'янів і зерна в контакт з ґрунтом для пророщування, і знищення молодих рослин бур'янів для запобігання їх повторному зростанню; з подальшим;

в) поперечним розрізом рослинних залишків з допомогою секції причіпного ротора в поєднанні з незначним зусиллям ущільнення для полегшення проростання насіння та їх зростання;

Перевагами борони 1 відповідно винаходу є наступне:

- Агрегат застосовує рішення, яке суттєво рівномірно розподіляє рослинні залишки на поверхні поля, що полегшує наступні агрономічні роботи на полі, таких як інші культиваторні машини, сівалки та інші. Це загалом стосується, коли, наприклад, зернові культури збирають зернозбиральним комбайном з широкими жатками. У цьому випадку обладнання лущення рослинних стебел комбайна не може забезпечити навіть розподілення цих стебел;

- Агрегат застосовує рішення для видалення в неробочому стані насіння деяких рослин, для яких необхідний короткий вплив світла для проростання. Ефекти поєднання різних операцій обробки забезпечують освітлення цього насіння;

- Агрегат застосовує рішення для прискорення розкладання залишків після збирання врожаю без глибокої обробки. У більшості випадків зі звичайними машинами фермери дотримуються стратегії, що чим більш залишків (наприклад, солом рослинних стебел) залишаються на полях, тим глибше вони культивують ґрунт для того, щоб змішати його з достатньою кількістю ґрунту, щоб прискорити їх розкладання. Такий процес культивування не вигідний з агрономічної точки зору, оскільки, щоб розкласти багато залишків необхідно багато біологічної активності в ґрунті. Чим глибше ґрунт культивують, тим більше руйнується його біологічна активність, і в свою чергу це негативно впливає на процес розкладання. Крім того, процес глибокої обробки прискорює висихання ґрунту;

- В той час як залишки знаходяться на поверхні, ерозія ґрунту значно знижується. Це дуже важливий аспект, зокрема, для країн, де законодавство вимагає методи культивування, які дозволяють уникнути процесів ерозії. Додаткову вимогу було висунуто Європейським союзом під назвою "Закон ЄС щодо дій по профілактиці ерозії ґрунту" ("EU Cross Compliance Erosion Prevention Act");

- Ще одним важливим аспектом застосування агрегату є знищення бур'янів. Оскільки коріння бур'янів розташовано поблизу поверхні, тому неглибокої обробки достатньо, щоб знищити бур'яни. Оскільки так звана "чорна трава" (лат. *Alopecurus myosuroides*) стала однією з основних проблем у виробництві зернових, агрегат за винаходом, може зменшити кількість такого виду бур'янів або знищити його повністю в залежності від характеристик ґрунту. У той же час кількість гербіциду може бути значно знижено або може навіть не знадобитися;

- Неглибокий спосіб обробки має додаткову перевагу в тому, що насіння бур'янів, які знаходяться близько до землі, доступні тваринам, комахам, мишам та птахам для споживання;

- Навіть якщо процес культивування стосується зібраних полів, агрегат також може застосовуватися для оранки землі при боротьбі з бур'янами на зимових борознах. Цей метод обробки дозволяє отримувати більш тонку грядку без збільшення вологості ґрунту на поверхні;

- Агрегат також може бути застосовано для розпушування поверхні на полі, особливо після засівання. Така ситуація може виникнути неочікувано, коли сильний дощ випадає на поле, де було виконано підготовку для насіння, особливо в суглинних ґрунтах;

- Оскільки агрегат працює близько до поверхні ґрунту, це відкриває додаткові економічні та екологічні переваги (близькість до поверхні культивування означає глибину обробки близько 1-3 см, та більш переважно 1-2 см). Культивування біля поверхні дозволяє фермеру застосовувати більш високі робочі швидкості трактора в поєднанні з низькою витратою палива.

Фахівцеві в даній галузі зрозуміло, що в описаному вище варіанті втілення винаходу можуть бути зроблені модифікації, які входять в обсяг, наприклад, множину роторів може бути застосовано у секції ведучого ротора. Будь-яку корисну кількість роторів може бути застосовано в головній секції.

Механізми регулювання зубів можуть бути застосовано для кожного ряду зубів, таким чином, кожен ряд може бути відрегульовано незалежно від інших рядів.

Кількість роторів в секції причіпного ротора може бути щонайменше один. Може бути застосовано будь-яку корисну кількість роторів.

Різні типи роторів може бути застосовано за умови, що вони виконують суттєво таку саму дію різання.

Число рядів зубів може бути змінено. Як правило, агрегат містить щонайменше один ряд зубів, а переважно множину рядів. Може бути застосовано будь-яку корисну кількість рядів зубів.

Будь-яка корисна кількість зубів може бути в кожному ряду зубів.

Хоча агрегат призначено бути тяговим трактором, але є можливість виконання агрегат як складової частини спеціального боронувального транспортного засобу.

Для широкого застосування винаходу існує необхідність мати у своєму складі опорні колеса. Крім того, для широкого застосування існує можливість містити шарнірну раму. Наприклад, може бути створено щонайменше, одну шарнірну бічну секцію роторів і зубів. Це створює можливість для того щоб, одну або кожну шарнірну бокову секцію можна було складати вгору для транспортування.

Агрегат може містити не пов'язане з рослинами різальне та/або не пов'язане з ґрунтами робоче устаткування.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Боронувальний агрегат, який містить: раму (3); секцію (5) ведучого ротора, що містить щонайменше один ротор (25) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожен ротор (25) містить щонайменше одну лопать (41), яку орієнтовано упоперек до напрямку руху боронувального агрегату та виконано для зрізання рослинних залишків на або над поверхнею ґрунту, зубову секцію (7), яка містить множину зубів (57, 61, 67, 71), ці зуби (57, 61, 67, 71) виконано для обробки ґрунту в польових умовах та розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією (5) ведучого ротора; і секцію (9) веденого ротора, в якому секція (9) веденого ротора містить щонайменше один ротор (89, 93) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожний ротор (89, 93) містить щонайменше одну лопать (99), яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконано для зрізання рослинних залишків на або над поверхнею ґрунту.

2. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що під час боронування один або кожен ротор (25) в ведучій секції (5) має висоту зрізу, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту.

3. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що під час боронування один або кожен ротор (89, 93) в секції (9) веденого ротора має висоту зрізу, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту.

4. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що зубову секцію (7) розташовано так, що середня робоча глибина зубів (57, 61, 67, 71) є меншою або дорівнює 3 см та переважно приблизно 1-2 см.

5. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше деякі з лопатей (41, 99) прямолінійні, або щонайменше містять прямолінійну частину, та розташовані паралельно одна до одної.

6. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше деякі з лопатей (41, 99) криволінійні, переважно гвинтові, або щонайменше містять криволінійну частину.

7. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з роторів (25, 89, 93) має отвори між сусідніми лопатями (41, 99).

8. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше деякі з лопатей (41, 99) містять різальні зуби (101).

9. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з роторів (25, 89, 93) містить просторову рамну конструкцію.

10. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з роторів (25, 89, 93) містить множину кільцевих опорних елементів (43, 103).

11. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що положення щонайменше одного та переважно кожного з роторів (25, 89, 93) виконано з можливістю регулювання відносно рами (3).

12. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один та переважно кожен з роторів (25, 89, 93) прикріплено до рами (3) з допомогою регульованого вузла (27, 79) кріплення, і ротор(и) (25, 89, 93) виконано(і) з можливістю переміщення в положення різання регулюванням вузла (27, 79) кріплення, причому це положення різання має висоту зрізу на рівні або вище середнього рівня ґрунту.

13. Агрегат за п. 12, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з роторів (25, 89, 93) шарнірно прикріплено до рами (3) з допомогою щонайменше одного шарнірного вузла (83, 85) у вигляді паралелограма.

14. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить щонайменше один запірний механізм (39) для фіксації положення щонайменше одного з роторів (25, 89, 93) відносно рами (3).
15. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з роторів (25, 89, 93) містить множину роторних частин (107), які обертаються навколо спільної осі обертання.
- 5 16. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що секція (5) ведучого ротора містить множину роторів (25).
17. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що секція (9) веденого ротора містить множину роторів (89, 93).
18. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що кут (α) щонайменше деяких зубів (57, 61, 67, 71) виконано з можливістю регулювання відносно рами (3).
- 10 19. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить щонайменше один механізм (63, 73) регулювання зубів для регулювання кута (α) щонайменше деяких зубів (57, 61, 67, 71) відносно рами (3).
20. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що зубова секція (7) містить перший ряд (45) зубів, ці зуби (57) встановлено на першому поперечному монтажному елементі (53), такому як перша балка.
- 15 21. Агрегат за п. 20, який **відрізняється** тим, що зубова секція містить другий ряд (47) зубів, ці зуби (61) встановлено на другому поперечному монтажному елементі (59), такому як друга балка.
22. Агрегат за п. 21, який **відрізняється** тим, що зуби (57) у першому ряду (45) поперечно зміщено відносно зубів (61) у другому ряду (47).
- 20 23. Агрегат за п. 22, який **відрізняється** тим, що містить перший механізм (63) регулювання зубів для регулювання кута (α) кожного з зубів (57) у першому ряду (45) зубів відносно рами (3).
24. Агрегат за п. 23, який **відрізняється** тим, що перший механізм регулювання зубів (63) виконано для регулювання кута (α) кожного з зубів (61) у другому ряду (47) зубів відносно рами (3).
- 25 25. Агрегат за п. 24, який **відрізняється** тим, що містить другий механізм регулювання зубів для регулювання кута (α) кожного з зубів (61) у другому ряду (47) зубів відносно рами (3).
26. Агрегат за п. 21, який **відрізняється** тим, що щонайменше деякі з зубів (57, 61, 67, 71) та переважно кожен з зубів (57, 61, 67, 71) виконано з можливістю роз'ємного закріплення на своїх поперечних монтажних елементах (53, 59, 65, 69) так, що зуби (57, 61, 67, 71) виконано з
- 30 можливістю регулювання їх поперечних положень відносно рами (3).
27. Агрегат за п. 26, який **відрізняється** тим, що зубова секція (7) містить щонайменше один додатковий ряд (49, 51) зубів.
- 35 28. Агрегат за п. 27, який **відрізняється** тим, що зубова секція (7) містить щонайменше один додатковий механізм (73) регулювання зубів для регулювання кута (α) кожного з зубів (67, 71) в додатковому ряду (49, 51) зубів відносно рами (3).
29. Агрегат за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше один з'єднувач (19, 21) для закріплення борони з трактором.
- 40 30. Агрегат за будь-яким з пп. 1-29, який **відрізняється** тим, що секцію (9) веденого ротора прикріплено до рами (3) з допомогою системи візків (75, 77).
31. Агрегат за будь-яким з пп. 1-30, який **відрізняється** тим, що містить щонайменше одну складену бічну секцію.
32. Боронувальний агрегат, який містить: раму (3), секцію (5) ведучого ротора, яка містить
- 45 щонайменше один ротор (25) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожний ротор (25) містить щонайменше одну лопать (41), яку орієнтовано упоперек до напрямку руху боронувального агрегату та виконано для зрізання залишків рослин в полі та зубову секцію (7), яка містить множину зубів (57, 61, 67, 71), ці зуби (57, 61, 67, 71) виконано для
- 50 обробки ґрунту в польових умовах та розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією (5) ведучого ротора; та секцію (9) веденого ротора, що містить щонайменше один ротор (89, 93) з
- можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожен ротор (89, 93) містить щонайменше одну лопать (99), яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконано для зрізання залишків рослин в полі; причому секція (5) ведучого ротора є передньою секцією для зрізання рослин та/або обробки ґрунту у всьому
- 55 боронувальному агрегаті.
33. Боронувальний агрегат, який містить раму (3) і складається тільки з наступної секції для зрізання рослин та/або обробки ґрунту секції (5) ведучого ротора, яка містить щонайменше один ротор (25) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожний ротор (25) містить щонайменше одну лопать (41), яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконано для зрізання рослинних залишків в полі, зубової секції (7),
- 60

яка містить множину зубів (57, 61, 67, 71), ці зуби (57, 61, 67, 71) виконано для обробки ґрунту в польових умовах та розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією (5) ведучого ротора: та секції (9) веденого ротора, що має щонайменше один ротор (89, 93) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3), в якому один або кожен ротор (89, 93) містить щонайменше одну лопать (99), яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконано для зрізання рослинних залишків у полі.

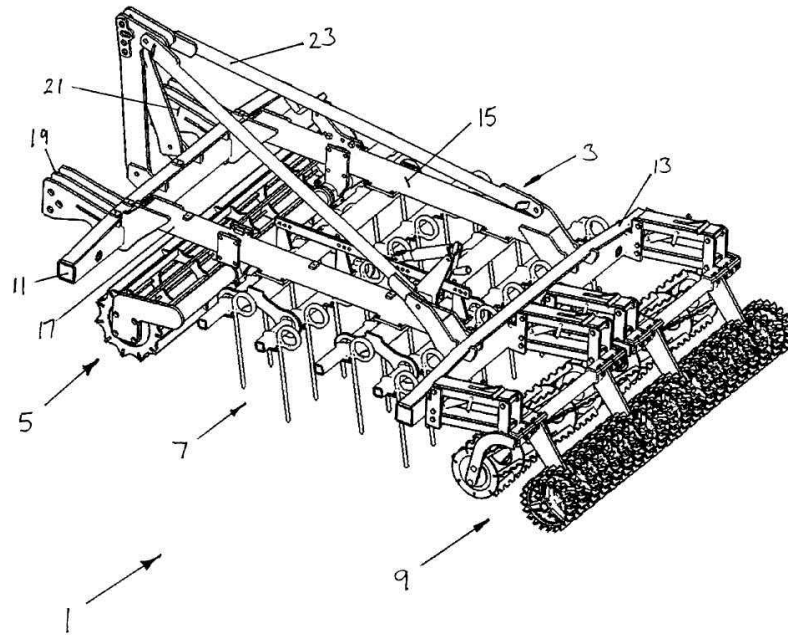
34. Боронувальний агрегат, який містить: раму (3), секцію (5) першого ротора, що має щонайменше один ротор (25) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3) з допомогою першого регульованого вузла кріплення (27), в якому один або кожен ротор (25) містить щонайменше одну лопать (41), яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконано для зрізання рослинних залишків в полі, в якому щонайменше один та переважно кожен ротор (25) в першій секції ротора виконано з можливістю переміщення в положення різання регулюванням першого вузла (27) кріплення, та це положення різання має висоту зрізу, що складає 0-10 см вище середнього рівня ґрунту, так, що рослинні залишки зрізають на або вище поверхні ґрунту без суттєвого заглиблення в ґрунт; зубову секцію (7), яка містить множину зубів (57, 61, 67, 71), ці зуби (57, 61, 67, 71) виконано для обробки ґрунту в польових умовах і розподілення рослинних залишків, зрізаних секцією (5) першого ротора; та секцію (9) другого ротора, що містить щонайменше один ротор (89, 93) з можливістю обертання, прикріплений до рами (3) другим регульованим вузлом (79) кріплення, в якому один або кожен ротор (89, 93) містить щонайменше одну лопать (99), яку орієнтовано упоперек до напрямку переміщення боронувального агрегату та виконано для зрізання залишків рослин в полі, і в якому щонайменше один, а переважно кожен ротор (89, 93) встановлено з можливістю переміщення в положення зрізання регулюванням другого вузла (70) кріплення, та це положення зрізання має висоту зрізу, що складає 0-10 см над середнім рівнем ґрунту так, що рослинні залишки зрізають на або вище поверхні ґрунту без заглиблення в ґрунт.

35. Спосіб боронування, який полягає в створенні боронувального агрегату за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що секцію (5) ведучого ротора призначено для зрізання рослинних залишків в полі на або вище поверхні ґрунту без заглиблення в ґрунт, та для обробки ґрунту множиною зубів (57, 61, 67, 71).

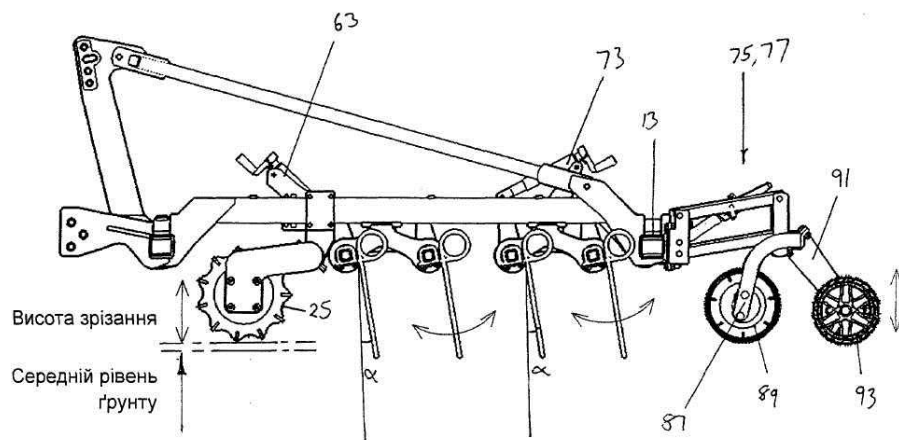
36. Спосіб за п. 35, який **відрізняється** тим, що полягає у визначенні висоти зрізання щонайменше одного ротора(ів), що складає 0-10 см вище середнього рівня ґрунту.

37. Спосіб за п. 36, в якому середню робочу глибину зубів (57, 61, 67, 71) встановлено так, що вона є меншою або дорівнює 3 см та переважно 1-2 см.

38. Спосіб боронування за п. 36 або 37, який **відрізняється** тим, що боронувальний агрегат містить секцію (9) веденого ротора, призначену для зрізання рослинних залишків на рівні або вище поверхні ґрунту без заглиблення в ґрунт.



Фиг. 1



Фиг. 2

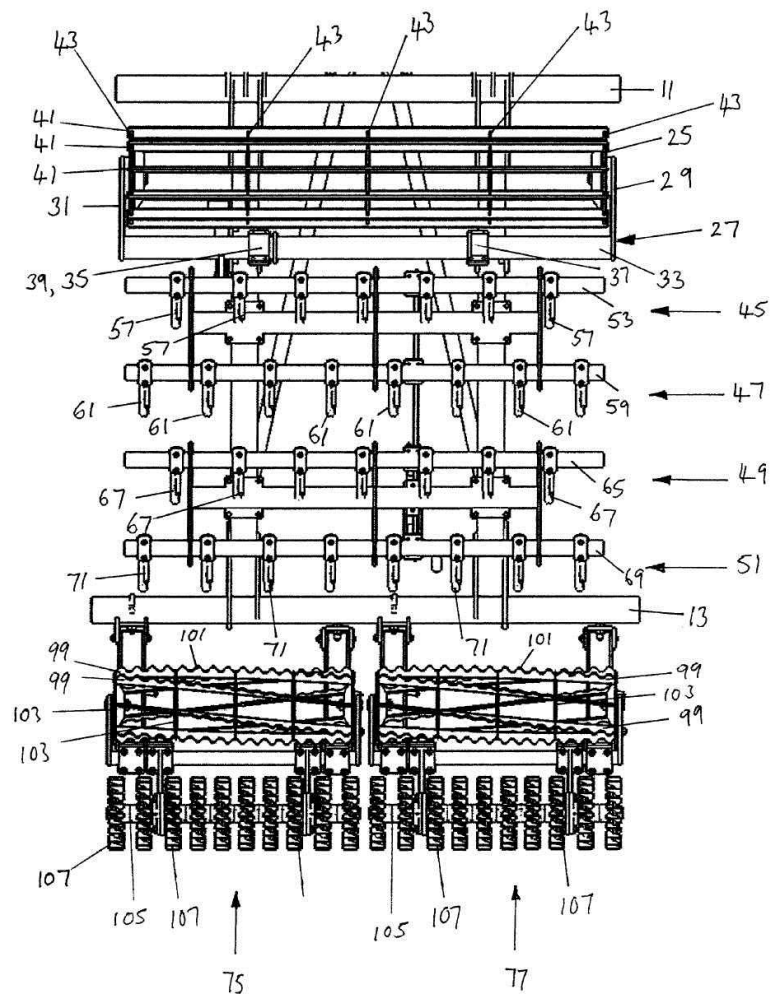
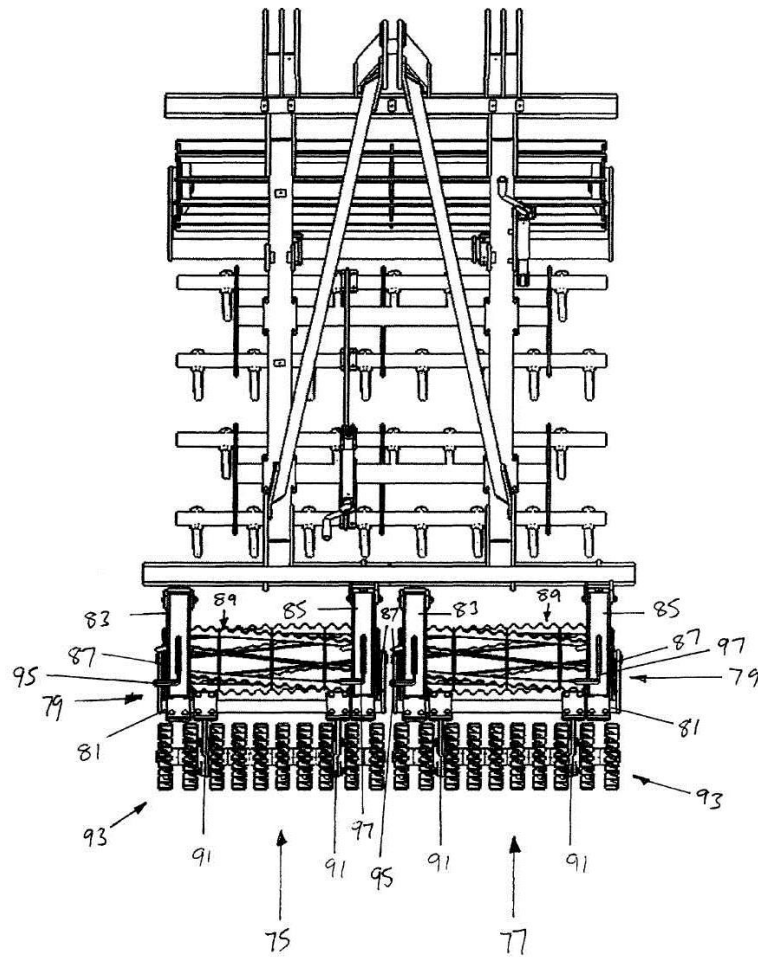
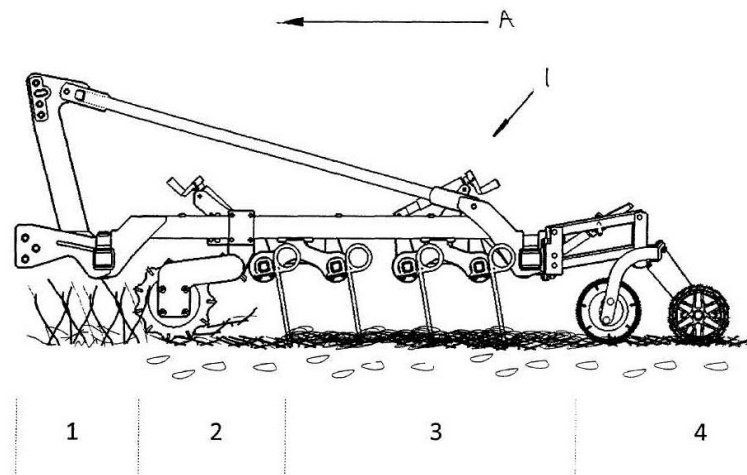


Fig. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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