



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117613** (13) **C2**  
(51) МПК

**A01D 17/08** (2006.01)

**A01D 17/06** (2006.01)

**A01D 33/08** (2006.01)

**B08B 1/02** (2006.01)

**B08B 1/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки: **а 2016 09514**

(22) Дата подання заявки: **14.09.2016**

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **27.08.2018**

(41) Публікація відомостей про заявку: **12.06.2017, Бюл.№ 11**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **27.08.2018, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):

**Булгаков Володимир Михайлович (UA),  
Адамчук Валерій Васильович (UA),  
Калетнік Григорій Миколайович (UA),  
Белоєв Христо Иванов (BG),  
Кангалов Пламен Ганчев (BG),  
Борисов Борис Георгиев (BG),  
Мітєв Георги Великов (BG),  
Ткач Зденко (SK),  
Крочко Володимир (SK),  
Коренко Марош (SK)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041  
(UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

**UA 87920 C2, 25.08.2009  
UA 79168 C2, 25.05.2007  
UA 4953 U, 15.02.2005  
UA 105460 C2, 12.05.2014  
UA 104801 C2, 11.03.2014  
UA 80611 C2, 10.10.2007  
FR 2747273 A1, 17.10.1997  
US 4120363 A, 17.10.1978**

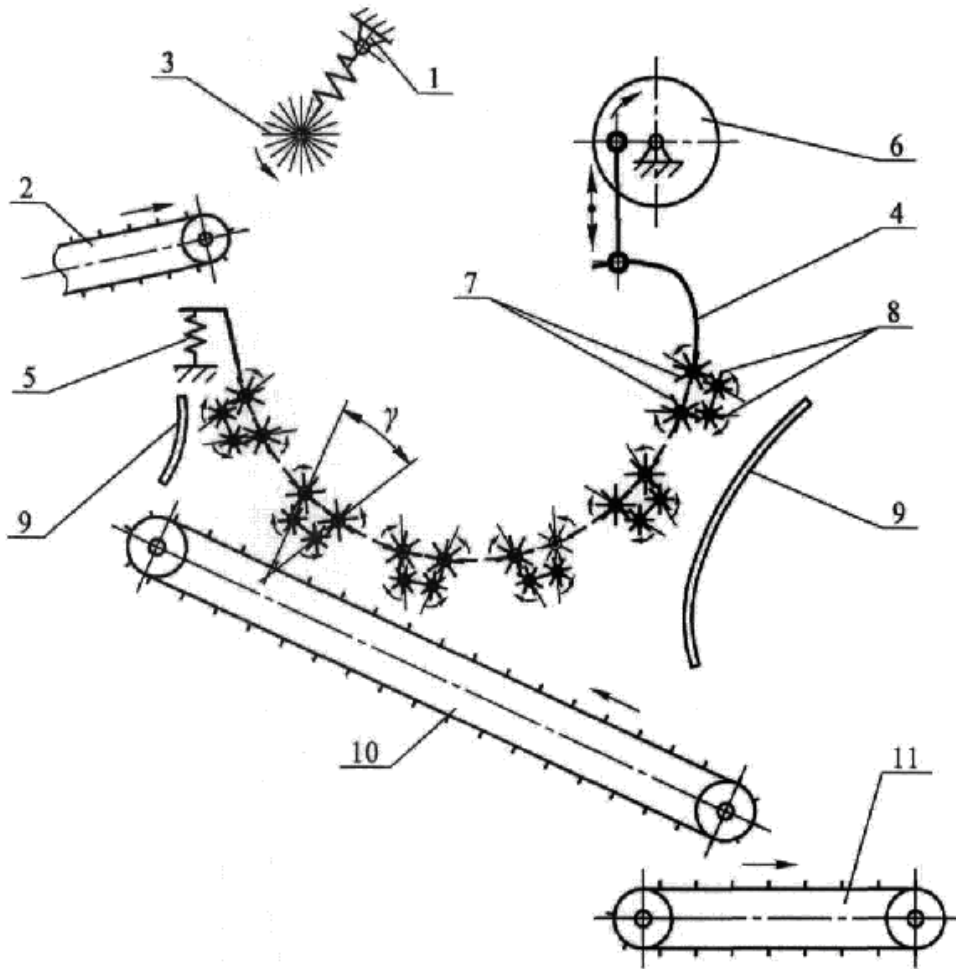
**(54) СПОСІБ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

(57) Реферат:

1. Об'єкт винаходу: спосіб та пристрій. 2. Галузь застосування: механізація сільськогосподарського виробництва. 3. Суть винаходу: при вібраційному перетрушуванні вороху здійснюють індивідуальне відбирання з усієї нижньої дугоподібної поверхні перетрушувача і транспортування донизу тіл коренебульбоплодів, яке відбувається в різних напрямках, далі тіла коренебульбоплодів поштучно примусово протягують крізь обтирачі щіткового типу для обривання з них ростків гички та зчісування налиплого ґрунту. На усій нижній дугоподібній поверхні вихідного отвору перетрушувача вібраційної дії встановлені з відповідним кроком уловлювачі тіл коренебульбоплодів, що складаються з пар привідних щіток більшого діаметра з еластичними лопатями і зустрічно-обертальними рухами для примусового захоплення і спрямування донизу тіл коренебульбоплодів, які встановлені на відповідних відстанях одна від одної, під якими безпосередньо розташовані пари привідних щіток меншого

UA 117613 C2

діаметра з короткими еластичними лопатями і меншими, ніж у верхніх щіток, відповідними відстанями одна від одної, які також попарно мають зустрічно-обертальні рухи, при цьому знизу з боків відносно нижньої активної зони перетрушувача встановлені спрямовувачі тіл коренебульбоплодів дугоподібної форми. 4. Технічний результат: збільшення якості (на 20-25 %) та продуктивності (в 1,5 разу) очищення коренебульбоплодів від домішок.



Винахід належить до механізації сільськогосподарського виробництва, зокрема до способів, які використовуються при транспортуванні коренебульбоплодів і забезпечують одночасно їх очищення від ґрунтових домішок та рослинних решток.

Відомі способи транспортування та очищення коренебульбоплодів, які реалізуються коренезбиральними машинами, і які включають операції: подавання вороху викопаних коренебульбоплодів на сепаруючі робочі органи, транспортування вороху по робочих органах, що сепарують його від домішок та вивантаження в транспортний засіб (книга: Аванесов Ю.Б. и др. Свеклоуборочные машины. - М.: Колос, 1979г.).

Недоліком таких способів є невисока якість та продуктивність очищення коренебульбоплодів. Незважаючи на те, що ворох досить довго (іноді до 30 сек.) знаходиться на різних за принципом дії сепаруючих робочих органах, коренебульбоплоди рухаються по них хаотично і безпосередня взаємодія кожного коренебульбоплоду з очисним робочим органом не завжди забезпечується через значний шар ґрунту та рослинних решток, тому їх очищення найчастіше є дуже нерівномірним, в інших випадках частина з них травмується через надмірне контактування з очисними робочими органами.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб, суть якого викладено у деклараційному патенті на корисну модель № 4953, А01D 91/02, опубл. 15.02.2005 р., Бюл. № 2 - найближчий аналог, і який включає операції подачу вороху коренебульбоплодів у зону очищення та його взаємодію з активними і пасивними елементами очисних робочих органів, вібраційне перетрушування вороху та подальшого його вивантаження.

Недоліком цього способу залишається невисока якість очищення вороху коренебульбоплодів, у складі якого багато рослинних решток, міцних ґрунтових домішок різного розміру та налиплого на бічні поверхні тіл коренебульбоплодів ґрунту. При цьому зв'язаний ґрунт, міцні ґрунтові домішки, та скупчення рослинних решток не в змозі ефективно розділитися на окремі компоненти і вони поступово накопичуються усередині перетрушувача. Все це викликає необхідність періодично позбавлятися від найбільшого скупчення рослинних решток та міцних ґрунтових домішок у середині перетрушувача вібраційної дії. Проведеними нами експериментальними дослідженнями встановлено, що перетрушування вороху коренебульбоплодів вібраційним перетрушувачем, навіть при завданні широкого діапазону частот коливань, призводить до незначної висоти підстрибування складових елементів вороху.

Найбільш близьким до пристрою для транспортування і очищення коренебульбоплодів є пристрій, що наведений у деклараційному патенті на корисну модель № 4953, А01D 91/02, опубл. 15.02.2005 р., Бюл. № 2 - найближчий аналог і який складається з подавального транспортера, перетрушувача вороху вібраційної дії, що виконаний у вигляді опуклої порожнини, що встановлена на пружних опорах і кінематично приєднана до механізму коливальних рухів, при цьому її нижня вихідна частина має дугоподібну форму, що утворена парами привідних щіток з короткими еластичними прутками, а також, встановлених знизу перетрушувача, очисних робочих органів у вигляді очисної гірки та вивантажувального транспортера.

Працює найближчий аналог таким чином, що ворох коренебульбоплодів, що очищується, подається подавальним транспортером у середину порожнини перетрушувача вібраційної дії. Завдяки тому, що перетрушувач вібраційної дії встановлений на двох пружних опорах і кінематично приєднаний до механізму коливальних рухів, він здійснює інтенсивне інтенсивні коливання, перетрушування частин вороху і вони, потрапляючи донизу, як окремі компоненти, проходять крізь пари привідних щіток з короткими еластичними прутками, внаслідок чого ще більше розосереджуються, а з бічних поверхонь тіл коренебульбоплодів відокремлюється налиплий ґрунт. Далі, потрапляючи на розташовані знизу перетрушувача очисні робочі органи у вигляді очисної гірки, тіла коренебульбоплодів остаточно позбавляються усіх домішок, скочуються (як круглі тіла) донизу і за допомогою вивантажувального транспортера вантажаться у бункер або у транспортний засіб.

Недоліками цього пристрою є також низька якість очистки коренебульбоплодів від домішок та невисока продуктивність очищення, які обумовлена тим, що ворох коренебульбоплодів, який містить багато ґрунтових домішок і рослинних решток, не може бути ефективно зруйнованим усередині самого перетрушувача. А тому, у більшості випадків, перетрушувач не може від них позбавитись і вони разом з тілами коренебульбоплодів продовжують знаходитись у його середині. Це виникає завдяки тому, що фактично ґрунтові домішки можуть руйнуватись тільки унизу перетрушувача і їх руйнування можливе тільки на парах привідних щіток з короткими еластичними прутками (завдяки ударів по щітках), чого явно недостатньо.

В основу винаходу поставлена задача забезпечення якісного та продуктивного очищення коренебульбоплодів від домішок.

Для досягнення цього пропонується спосіб транспортування та очищення коренебульбоплодів, який передбачає транспортування вороху, його вібраційне перетрушування, подачу в зону очищення та взаємодію з активними і пасивними елементами очисних робочих органів та подальше вивантаження, згідно з винаходом, при вібраційному перетрушуванні вороху здійснюють індивідуальне відбирання з усієї нижньої дугоподібної поверхні перетрушувача і транспортування донизу тіл коренебульбоплодів, при цьому тіла коренебульбоплодів поштучно примусово протягують крізь обтирачі щіткового типу для обривання з них ростків гички та зчісування налиплого ґрунту.

У пристрої для здійснення даного способу, який включає раму, подавальний транспортер, встановлену над його вихідним кінцем відбивну щітку з довгими еластичними прутками, перетрушувач вороху вібраційної дії з нижнім дугоподібним вихідним отвором, утвореним щітками з еластичними лопатями і з попарно зустрічно-обертальним рухом, сепаруючі органи у вигляді очисної гірки та вивантажувальний транспортер, згідно з винаходом, на всій нижній дугоподібній поверхні вихідного отвору перетрушувача вібраційної дії встановлені з відповідним кроком уловлювачі тіл коренебульбоплодів, що складаються з пар привідних щіток більшого діаметра з еластичними лопатями і зустрічно-обертальними рухами для примусового захоплення і спрямування донизу тіл коренебульбоплодів, які встановлені на відповідних відстанях одна від одної, під якими безпосередньо розташовані пари привідних щіток меншого діаметра з короткими еластичними лопатями і меншими, ніж у верхніх щіток, відповідними відстанями одна від одної, які також попарно мають зустрічно-обертальні рухи, при цьому знизу з боків відносно нижньої активної зони перетрушувача встановлені спрямовувачі тіл коренебульбоплодів дугоподібної форми.

Таким чином, до існуючої сукупності операцій транспортування і очищення вороху коренебульбоплодів від рослинних решток та ґрунтових домішок вводиться принципово нова операція по індивідуальному відбиранню з купи вороху, який безпосередньо перетрушується, тільки тіл коренебульбоплодів, при цьому це відбирання здійснюється у різних напрямках. У подальшому відібрані тіла коренебульбоплодів транспортуються донизу. Ця нова операція відбувається безпосередньо у самому вібраційному перетрушувачі, який саме здійснює відбирання коренебульбоплодів не у якомусь одному напрямі, а у всіх напрямках. І це робить вібраційний перетрушувач. Далі вводиться також принципово нова операція по примусовому поштучному протягуванні і транспортуванні саме донизу тіл коренебульбоплодів у обтирачах щіткового типу, які ефективно захоплюють, стискають і обривають ростки гички, які містяться на поверхнях тіл коренебульбоплодів, а також високоякісне зчісують налиплий на тіла коренебульбоплодів ґрунт. Ці дві нові операції здійснюються при одночасній операції вібраційного перетрушування, що у цілому значно підсилює ефекти і індивідуального захоплення тіл коренебульбоплодів у різних напрямках, і поштучне протягування крізь обтирачі, і транспортування їх донизу. Наявність операції індивідуального відбирання і утримання тільки тіл коренебульбоплодів і подальше їх примусове протягування крізь спеціальні засоби - обтирачі для зчісування налиплого на їх бічних поверхнях ґрунту значне підвищує якісне та продуктивне очищення коренебульбоплодів від домішок.

Пристрій, за допомогою якого пропонується здійснити даний спосіб, схематично зображений на кресленні - загальний вигляд збоку.

Пристрій, за допомогою якого пропонується здійснити даний спосіб, має раму 1, подавальний транспортер 2, встановлену над його вихідним кінцем відбивну щітку 3 з довгими еластичними прутками, перетрушувач 4 вороху вібраційної дії, один з кінців якого встановлений на пружині 5, а другий кінематично зв'язаний з механізмом 6 його коливальних рухів. Перетрушувач 4 вібраційної дії має вихідний отвір, який має на усієї нижньої та двох бічних частинах, які саме й утворюють собою овальну форму, встановлені, з відповідним кроком, уловлювачі тіл коренебульбоплодів, що складаються з пар привідних щіток 7 великого діаметра з еластичними лопатями і зустрічно-обертальними рухами, спрямованими донизу, під якими безпосередньо розташовані пари привідних щіток 8 меншого діаметра з короткими еластичними лопатями і меншими, ніж у верхніх щіток 7, аналогічними відстанями одна від одної і які також попарно мають зустрічно-обертальні рухи. Таким чином, пари привідних щіток 7, що встановлені на відповідних відстанях одна від одної і закріплені безпосередньо під ними пари щіток 8 утворюють собою усю нижню і дві бокові частини перетрушувача 4 вібраційної дії. Відстані між парами привідних щіток 8 меншого діаметра з короткими еластичними прутками, що є меншими, ніж аналогічні відстані у верхніх щіток 7, повинні враховувати середні розміри тіл коренебульбоплодів, які подаються на очищення від домішок. В цілому, кожна пара щіток 7 і щіток 8, незважаючи на різні розміри і відстані одна від одної, утворюють собою уловлюючо-очисне русло, яке визначається кутом  $\gamma$ . Бічні частини, під нижньою активною зоною

перетрушувача 4 вороху вібраційної дії, мають встановлені спрямовувачі 9 тіл коренебульбоплодів, які мають дугоподібні форми. Знизу під перетрушувачем 4 вібраційної дії похило встановлена пальчаста очисна гірка 10, а під її нижній кінець підведений вивантажувальний транспортер 11. Напрями коливальних рухів перетрушувача 4 вібраційної дії, та поступальних і обертальних рухів інших робочих органів показано стрілками.

Працює пристрій, за допомогою якого реалізується даний спосіб, таким чином. Під час роботи подавальний транспортер 2 подає ворох коренебульбоплодів, що очищуються, всередину перетрушувача вібраційної дії 4 вороху вібраційної дії. При цьому, завдяки тому, що над вихідним кінцем подавального транспортера 2 встановлена відбивна щітка 3, відбувається частково подрібнення частин вороху коренебульбоплодів і розділення їх на окремі компоненти. Це здійснюється за рахунок довгих еластичних прутків відбивної щітки 3. Після цього частини вороху потрапляють усередину перетрушувача 4 вібраційної дії. Завдяки інтенсивним рухам перетрушувача 4 вороху вібраційної дії, що створюються за допомогою механізму 6, а також завдяки пружині 5, частини вороху перетрушуються в вертикальній площині, внаслідок чого вони повністю руйнуються, подрібнюються і повністю розділяються на окремі компоненти, утворюючи всередині перетрушувача 4 вороху вібраційної дії фактично багатокомпонентну масу відповідної консистенції, в якій твердими тілами залишаються тільки тіла коренебульбоплодів. При інтенсивних коливальних рухах всередині перетрушувача 4, вказаної консистентної маси, тіла коренебульбоплодів, як тіла що мають більшу питому вагу, опускаються донизу і потрапляють в зону дії вихідного отвору, який на усій нижньої та двох бічних частинах фактично утворює овальну форму, тобто тіла коренебульбоплодів й інші компоненти вороху опиняються усередині овального простору, в якому встановлені, з відповідним кроком, уловлювачі тіл коренебульбоплодів, що складаються з пар привідних щіток 7 великого діаметра з еластичними лопатями і зустрічно-обертальними рухами, спрямованими донизу. Тобто фактично в різних напрямках розосереджені (фактично відділені від інших компонентів вороху) тіла коренебульбоплодів досягають пар уловлювачів. При цьому інші компоненти вороху: дрібні ґрунтові утворення, частини гички і рослин відразу безпосередньо проходять нижню частину перетрушувача 4 і покидають, без затримання, зону очистки також в різних напрямках. А пари привідних щіток 7 фактично уловлюють тільки тіла коренебульбоплодів, при цьому роблять це в різних напрямках - і в бічних, і в нижньому напрямі. Фактично відбувається індивідуальне відбирання з купи вороху, який безпосередньо знаходиться всередині перетрушувача 4, тільки тіл коренебульбоплодів, при цьому це відбирання, як було сказано вище, здійснюється у різних напрямках. У подальшому відібрані парами щіток 7 тіла коренебульбоплодів транспортуються ними донизу, тобто у зону, де безпосередньо розташовані пари привідних щіток 8 вже меншого діаметра з короткими еластичними лопатями і меншими, ніж у верхніх щіток 7, аналогічними відстанями одна від одної, і які також попарно мають зустрічно-обертальні рухи. Таким чином, після індивідуального відбирання тіл коренебульбоплодів парами щіток 7 у них немає іншого шляху подальшого транспортування, ніж захоплення парами нижніх пар щіток 8. В зоні переходу тіл коренебульбоплодів від дії пар щіток 7 в зону дії пар щіток 8 відбувається деяка затримка в руху тіл коренебульбоплодів донизу (на деякий дуже незначний час), внаслідок чого затримані тіла коренебульбоплодів деякий проміжок часу відчувають на собі одночасну дію еластичних лопатей верхніх щіток 7 і нижніх коротких лопатей нижніх щіток 8. Внаслідок цього тіла коренебульбоплодів обертаються і з них ефективно відокремлюється налиплий ґрунт, до того моменту, коли вони повністю позбавляються дії лопатей верхніх пар щіток 7 і захоплюються тільки короткими еластичними лопатями пар щіток 8. Саме після цього відбувається нова операція по примусовому поштучному протягуванні і транспортуванні саме донизу тіл коренебульбоплодів крізь вже звужений простір між парами щіток 8, які самі вже ефективно захоплюють, стискають тіла коренебульбоплодів (при цьому короткі еластичні лопаті щіток 8 згинаються) і обривають ростки гички, які містяться на поверхнях тіл коренебульбоплодів, а також високоякісне подовжують зчісувати налиплий на тіла коренебульбоплодів ґрунт. А, оскільки, це здійснюється при одночасному вібраційному перетрушуванні значно підсилюється ефекти і індивідуального захоплення тіл коренебульбоплодів у різних напрямках, і поштучного їх протягування крізь пари щіток 8, і подальшого транспортування донизу. Таким чином, оскільки кожна з пар щіток 7 і щіток 8, що мають різні розміри і відстані одна від одної і утворюють собою уловлюючо-очисне русло, яке визначається кутом  $\gamma$ , захоплюють кожне тіло коренебульбоплодів при їх вібраційному перетрушуванні, пропускають крізь себе і виносять униз за межі перетрушувача 4 вороху вібраційної дії. Лінійні і кутові розміри уловлюючо-очисного русла, утвореного парами щіток 7 і 8, повинні обратись, виходячи зі середніх розмірів тіл коренебульбоплодів, їх засміченість вільним і зв'язаним ґрунтом, наявністю рослинних решток. Після цього повністю очищені від ростків

гички і налиплого ґрунту тіла коренебульбоплодів покидають перетрушувач 4 вібраційної дії і падають донизу. Оскільки це відбувається у різних напрямках, то бічні частини під нижньою активною зоною перетрушувача 4 вороху вібраційної дії мають встановлені спрямовувачі 9 тіл коренебульбоплодів, що мають дугоподібні форми, то саме вони й збирають тіла

5 коренебульбоплодів і фактично формують суцільний потік з тіл коренебульбоплодів, що рухається донизу у середню частину пальчастої очисної гірки 10. Після цього тіла коренебульбоплодів і деякі дрібні домішки потрапляють на полотно пальчастої очисної гірки 10. Оскільки пальчаста очисна гірка 10 встановлена з нахилом під кутом до горизонту, то коренебульбоплоди скочуються по її робочий поверхні донизу, а інші компоненти вороху (дрібні

10 ґрунтові домішки й рослинні рештки) захоплюються її пальцями і, піднімаючись угору, остаточно покидають зону очищення. Коренебульбоплоди далі потрапляють на полотно вивантажувального транспортера 11, транспортуються ним в бункер або в транспортний засіб. Розміри кутів  $\gamma$  повинні враховувати середні розміри тіл коренебульбоплодів, які очищуються. Кінематичні характеристики вібраційних рухів перетрушувача 4 вороху вібраційної дії, що

15 створюються механізмом 6, повинні враховувати ступінь забрудненості домішками вороху коренебульбоплодів, який подається на очищення. В разі, коли ґрунтових домішок й рослинних решток у купі вороху коренебульбоплодів буде багато, вказані характеристики коливальних рухів повинні бути збільшеними.

Застосування запропонованого способу транспортування і очищення коренебульбоплодів

20 дозволить збільшити якість очищення коренебульбоплодів від домішок на 25-30 % та підвищити продуктивність очищення в 1,5-2 рази.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

25 1. Спосіб транспортування і очищення коренебульбоплодів, що включає транспортування вороху, його вібраційне перетрушування, подачу в зону очищення та взаємодію з активними і пасивними елементами очисних робочих органів та подальше вивантаження, який **відрізняється** тим, що при вібраційному перетрушуванні вороху здійснюють індивідуальне відбирання з усієї нижньої дугоподібної поверхні перетрушувача і транспортування донизу тіл

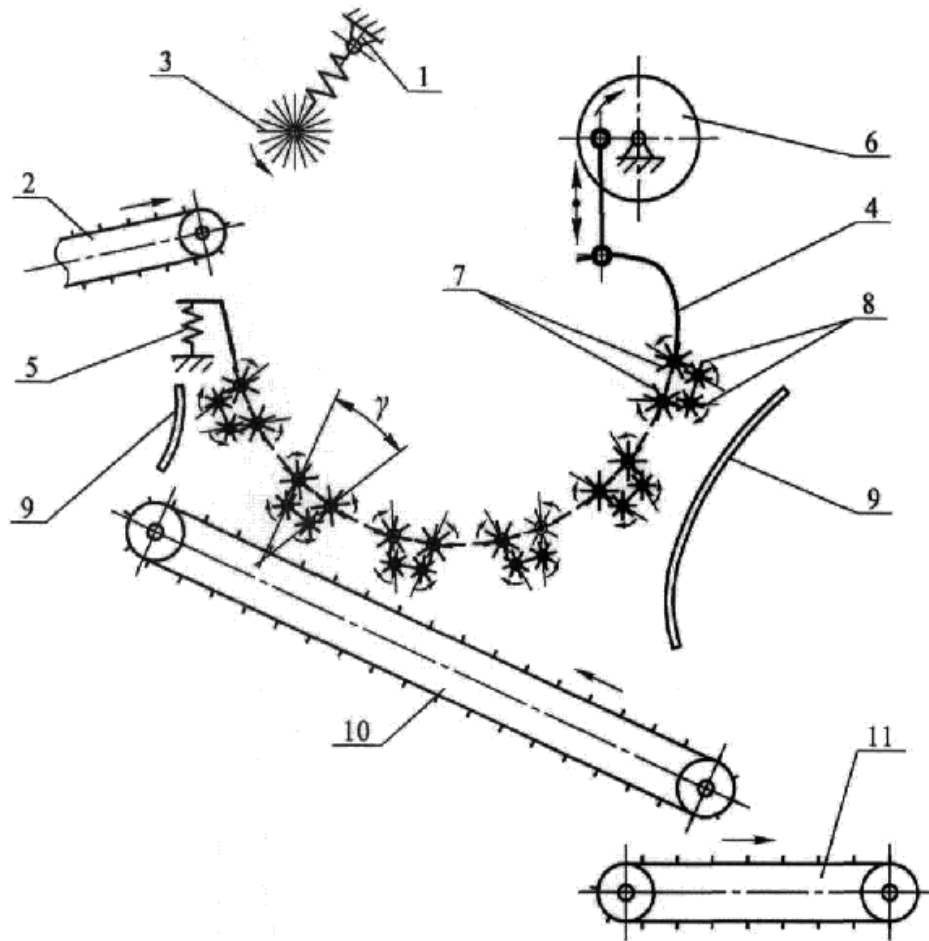
30 коренебульбоплодів, при цьому тіла коренебульбоплодів поштучно примусово протягують крізь обтирачі щіткового типу для обривання з них ростків гички та зчісування налиплого ґрунту.

2. Пристрій для транспортування і очищення коренебульбоплодів, який включає раму, подавальний транспортер, встановлену над його вихідним кінцем відбивну щітку з довгими еластичними прутками, перетрушувач вороху вібраційної дії з нижнім дугоподібним вихідним

35 отвором, утвореним щітками з еластичними лопатями і з попарно зустрічно-обертальним рухом, сепаруючі органи у вигляді очисної гірки та вивантажувальний транспортер, який **відрізняється** тим, що на всій нижній дугоподібній поверхні вихідного отвору перетрушувача вібраційної дії встановлені з відповідним кроком уловлювачі тіл коренебульбоплодів, що складаються з пар привідних щіток більшого діаметра з еластичними лопатями і зустрічно-обертальними рухами

40 для примусового захоплення і спрямовування донизу тіл коренебульбоплодів, які встановлені на відповідних відстанях одна від одної, під якими безпосередньо розташовані пари привідних щіток меншого діаметра з короткими еластичними лопатями і меншими, ніж у верхніх щіток, відповідними відстанями одна від одної, які також попарно мають зустрічно-обертальні рухи, при цьому знизу з боків відносно нижньої активної зони перетрушувача встановлені

45 спрямовувачі тіл коренебульбоплодів дугоподібної форми.



---

Комп'ютерна верстка С. Чулій

---

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

---

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