



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137526** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
G01N 9/00
G01N 9/24 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

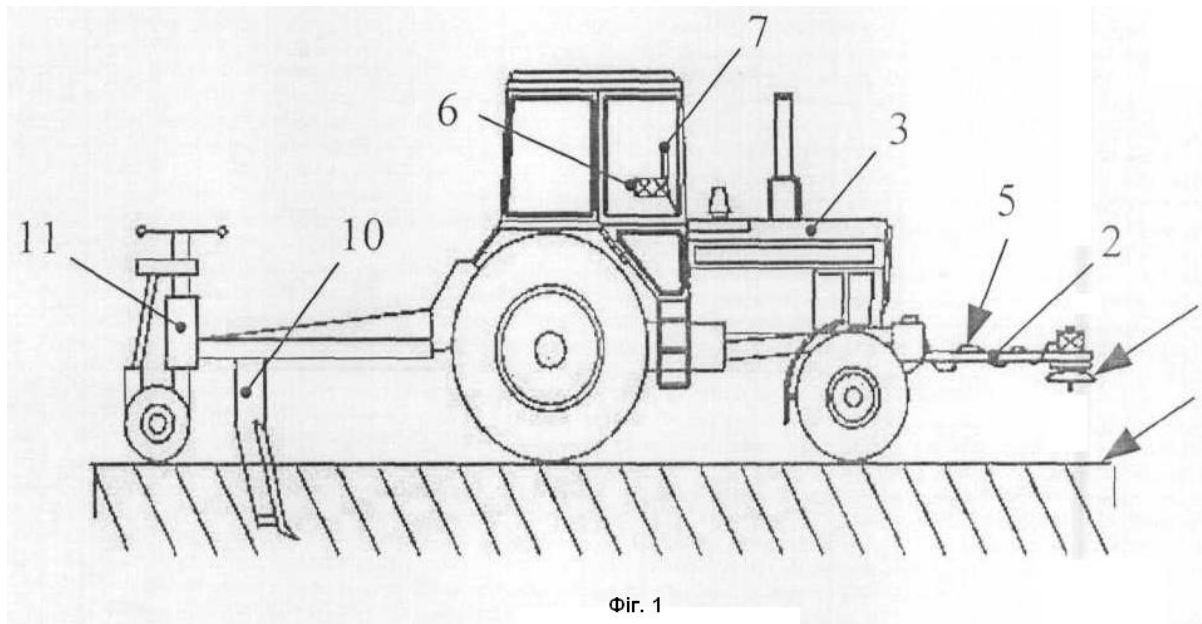
<p>(21) Номер заявки: u 2019 03836</p> <p>(22) Дата подання заявки: 15.04.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2019, Бюл.№ 20</p>	<p>(72) Винахідник(и): Антипчук Богдан Олександрович (UA), Мироненко Валентин Григорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Антипчук Богдан Олександрович, вул. Вільський Шлях, 27-а, кв. 73, м. Житомир, 10020 (UA), Мироненко Валентин Григорович, вул. Вокзальна, 9, кв. 202, смт Глеваха-1, Васильківський р-н, Київська обл., 08631 (UA)</p> <p>(74) Представник: Стукало Олександр Павлович, реєстр. №218</p>
--	--

(54) МОБІЛЬНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ

(57) Реферат:

Мобільний вимірювальний комплекс для безконтактного визначення щільності ґрунту містить транспортний засіб, який виконаний з можливістю безперервного переміщення вздовж ґрунту, що досліджується, та встановлені на рамі транспортного засобу передавальний пристрій випромінювання ультразвукових коливань і приймальний пристрій відбитого сигналу, робочі органи яких розміщені на сталому рівні від ґрунту та направлені в бік останнього. Приймальний пристрій відбитого сигналу виконаний у вигляді багатоканального приймача, крім того мобільний вимірювальний комплекс додатково забезпечений електронно-обчислювальним блоком та блоком керування, які пов'язані з каналами багатоканального приймача, причому блок керування встановлений в кабіні оператора з можливістю впливу останнього на керування транспортним засобом. Багатоканальний приймач виконаний у вигляді трьох приймачів, по одному на кожний канал, що встановлені послідовно вздовж напрямку руху транспортного засобу на однаковій відстані один від іншого, причому блок керування виконаний у вигляді мікроконтролера, а оператор - у вигляді роботизованого комплексу, що зв'язаний з мікроконтролером. Блок керування виконаний у вигляді дисплея, а оператор - водій.

UA 137526 U



Корисна модель належить до пристроїв безконтактного визначення щільності ґрунту і може бути використана для автоматизації робочих процесів в рослинництві.

Щільність ґрунту є важливою характеристикою, яка показує, в яких умовах ростуть і розвиваються рослини. Саме від щільності залежать усі ґрунтові режими: повітробмін, водопроникність, вологоємність, теплоємність, мікробіологічний та окисно-відновний процеси, розвиток кореневої системи рослин. Питання утворення плужної підшви внаслідок різних систем обробітку ґрунту та методи ефективного з найменшими енергетичними витратами розпушення ґрунту є дуже актуальними.

Відомий мобільний вимірювальний комплекс для безконтактного визначення щільності ґрунту, що містить транспортний засіб, який виконаний з можливістю безперервного переміщення вздовж ґрунту, що досліджується, та встановлені на рамі транспортного засобу передавальний пристрій випромінювання і приймальний пристрій відбитого сигналу з антеною, робочі органи яких розміщені на сталому рівні від ґрунту та направлені в бік останнього (див. патент РФ на винахід №. 2157986. МПК G01N 9/24, 2000 р.).

Однак, при використанні мобільного вимірювального комплексу для безконтактного визначення щільності ґрунту в процесі руху транспортного засобу на шляху випромінювання може не зустрітися шар ущільненого ґрунту, тому випромінювання може не повернутися до приймача або повернутися дуже слабким. Тобто в даному разі може виникнути збій, особливо при значній швидкості транспортного засобу, що призведе до порушення роботи останнього в цілому.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення конструкції мобільного вимірювального комплексу для безконтактного визначення щільності ґрунту, що дозволяє забезпечити гарантовану роботу комплексу при потраплянні на шляху транспортного засобу пухкого ґрунту, тобто підвищити надійність визначення щільності ґрунту при поверненні слабого відбитого сигналу реєстрації приймачем, що підвищить надійність роботи вимірювального комплексу в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що в мобільному вимірювальному комплексі для безконтактного визначення щільності ґрунту, що містить транспортний засіб, який виконаний з можливістю безперервного переміщення вздовж ґрунту, що досліджується, та встановлені на рамі транспортного засобу передавальний пристрій випромінювання ультразвукових коливань і приймальний пристрій відбитого сигналу, робочі органи яких розміщені на сталому рівні від ґрунту та направлені в бік останнього, згідно з корисною моделлю, приймальний пристрій відбитого сигналу виконаний у вигляді багатоканального приймача, крім того мобільний вимірювальний комплекс додатково забезпечений електронно-обчислюваним блоком та блоком керування, які пов'язані з каналами багатоканального приймача, причому блок керування встановлений в кабіні оператора з можливістю впливу останнього на керування транспортним засобом.

Крім того, багатоканальний приймач може бути виконаний у вигляді трьох приймачів, по одному на кожний канал, що встановлені послідовно вздовж напрямку руху транспортного засобу на однаковій відстані один від іншого, причому блок керування може бути виконаний у вигляді мікроконтролера. а оператор - у вигляді роботизованого комплексу, що зв'язаний з мікроконтролером.

При цьому блок керування може бути виконаний у вигляді дисплея, а оператор - водій.

Виконання приймального пристрою відбитого сигналу у вигляді багатоканального приймача, крім того додаткове забезпечення мобільного вимірювального комплексу електронно-обчислюваним блоком та блоком керування, які пов'язані з каналами багатоканального приймача, причому встановлення блока керування в кабіні оператора з можливістю впливу останнього на керування транспортним засобом дозволяє забезпечити при поверненні як прийнятного, так і слабого відбитого сигналу, його реєстрацію приймачем та обробку, можливість визначення середньозваженої величини залягання плужної підшви для прийняття рішення щодо глибини ходу робочого органу розщільнювача.

Використання мобільного вимірювального комплексу для безконтактного визначення щільності ґрунту, що пропонується, дозволяє забезпечити наступний технічний результат:

з'являється можливість оперативно виявляти ущільнені ділянки поля, що обробляється, та розпушувати їх;

з'являється можливість уникати лише поверхневого розпушення ґрунту; з'являється можливість забезпечення зменшення витрат палива при проведенні технологічної операції по розпушенню ґрунту, підвищити продуктивність транспортною засобу.

Крім того:

з'являється можливість забезпечення покращення живлення кореневої системи і підвищення врожайності рослин, що культивуються на полі;

з'являється можливість забезпечення мінімізації негативного впливу техніки на структуру родючих прошарків ґрунту.

5 На Фіг. 1 приведено схематичне зображення мобільного вимірювального комплексу для безконтактного визначення щільності ґрунту, на Фіг. 2 - приймально-передавальний пристрій випромінювання ультразвукових коливань, що входить до складу мобільного вимірювального комплексу для безконтактного визначення щільності ґрунту.

10 Мобільний вимірювальний комплекс для безконтактного визначення щільності ґрунту містить приймально-передавальний пристрій випромінювання 1, встановлений на рамі 2 транспортного засобу 3 з направленням його робочих органів в бік ґрунту 4, систему кабелів живлення та передачі інформації 5, електронно-обчислюваний блок 6 та блок керування 7. Приймально-передавальний пристрій випромінювання 1 містить передавальний пристрій випромінювання 8 ультразвукових коливань та багатоканальний приймач у вигляді трьох 15 приймачів 9. Транспортний засіб 3 містить також ґрунтообробний орган 10 та заглиблюючий пристрій 11.

Протягом руху транспортного засобу 3 в електронно-обчислюваному блоці 6 генератор імпульсів генерує електричний імпульс. Пристрій ультразвукового випромінювання 8 перетворює його в звукову хвилю та посиляє її в ґрунт 2. Звукова хвиля відбивається від 20 ущільненого шару ґрунту і повертається до приймачів 9 багатоканального приймача, які перетворюють її в електричний сигнал. Далі вибирається сигнал з найбільшою амплітудою коливань, підсилюється, обробляється та відправляється на блок керування 7 (мікроконтролер або дисплей), відповідно до якого оператор (роботизований комплекс або водій, відповідно) збільшує або зменшує величину заглиблення ґрунтообробного органу 10 за допомогою 25 заглиблюючого пристрою 11.

За характером відображення звукових хвиль можна визначати тип ґрунту 2. Якщо зворотна хвиля відображається не в повному обсязі - це означає, що ґрунт піщаний або глинистий, тому що звукові хвилі проходять крізь такі ґрунти і відбиваються в зворотному напрямку лише частково (на дисплеї в такому випадку з'являється тонка лінія), якщо ж відбиття відбувається 30 досить швидко, тоді це свідчить про те, що на даній ділянці поля ґрунт ущільнений (на дисплеї це буде відображено широкою смугою) і потрібно проводити поглиблене розпушення ґрунту 2 (заглиблювати ґрунтообробний орган 10). За наявності повітряної ями звукова хвиля взагалі не буде відбита, а розсіється в повітрі, за такої умови на дисплеї з'явиться біла лінія, що дає оператору сигнал до збільшення глибини ходу ґрунторозпушувача.

35 Також хвиля може мати подвійний ефект відбиття: якщо на поверхні залягає шар м'якого ґрунту, то хвиля проходить крізь нього, знижуючи свою швидкість, а падаючи на ущільнений шар, з новою силою відбивається від нього згідно з основних положень акустики, коли $Z_1 < Z_2$ (акустичний опір ущільненого шару більший за акустичний опір верхнього шару ґрунту). І на дисплеї пристрою з'явиться відповідне зображення.

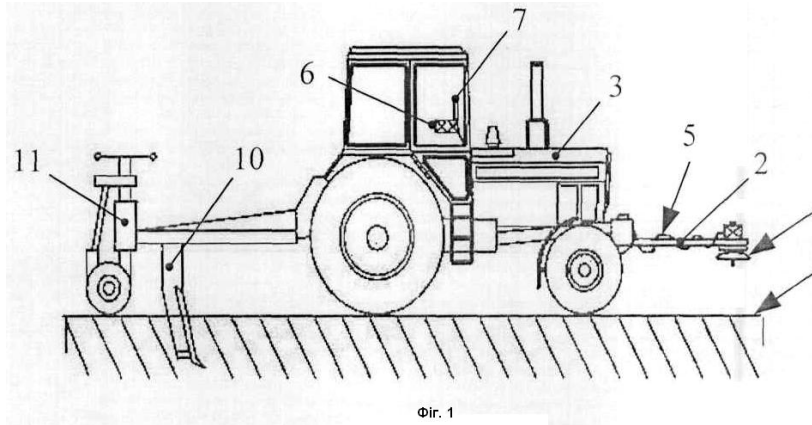
40

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

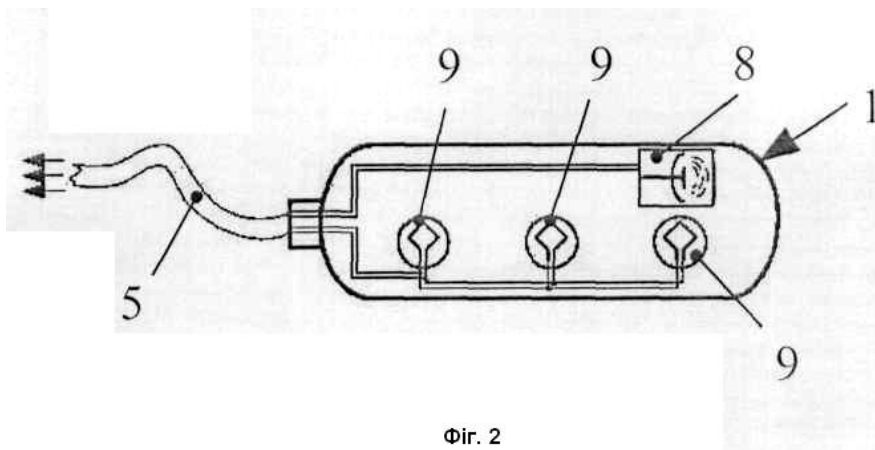
1. Мобільний вимірювальний комплекс для безконтактного визначення щільності ґрунту, що 45 містить транспортний засіб, який виконаний з можливістю безперервного переміщення вздовж ґрунту, що досліджується, та встановлені на рамі транспортного засобу передавальний пристрій випромінювання ультразвукових коливань і приймальний пристрій відбитого сигналу, робочі органи яких розміщені на сталому рівні від ґрунту та направлені в бік останнього, який **відрізняється** тим, що приймальний пристрій відбитого сигналу виконаний у вигляді багатоканального приймача, крім того мобільний вимірювальний комплекс додатково 50 забезпечений електронно-обчислювальним блоком та блоком керування, які пов'язані з каналами багатоканального приймача, причому блок керування встановлений в кабіні оператора з можливістю впливу останнього на керування транспортним засобом.

2. Мобільний вимірювальний комплекс для безконтактного визначення щільності ґрунту за п. 1, який **відрізняється** тим, що багатоканальний приймач виконаний у вигляді трьох приймачів, по 55 одному на кожний канал, що встановлені послідовно вздовж напрямку руху транспортного засобу на однаковій відстані один від іншого, причому блок керування виконаний у вигляді мікроконтролера, а оператор - у вигляді роботизованого комплексу, що зв'язаний з мікроконтролером.

3. Мобільний вимірювальний комплекс для безконтактного визначення щільності ґрунту за п. 1, 60 який **відрізняється** тим, що блок керування виконаний у вигляді дисплея, а оператор - водій.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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