



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125643** (13) **C2**
(51) МПК (2022.01)
A01B 63/00
A01B 63/111 (2006.01)
A01B 79/00
A01C 7/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

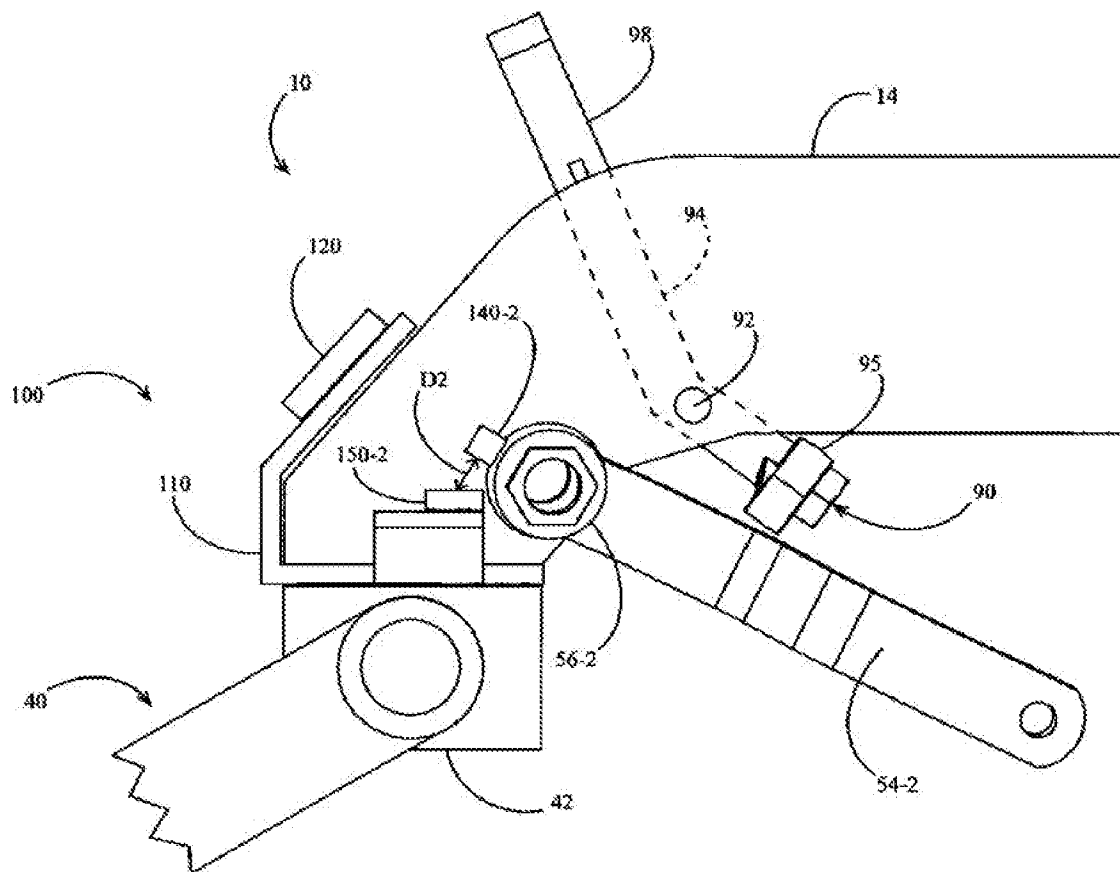
(21) Номер заявки: a 2018 09702	(72) Винахідник(и): Саудер Дерек (US), Столлер Джейсон (US), Радтке Іан (US), Леві Кент (US)
(22) Дата подання заявки: 24.10.2013	(73) Володілець (володільці): ПРЕСІЖН ПЛЕНТІНГ ЕЛЕЛСІ, 23207 Townline Road, Tremont, IL 61568, USA (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.05.2022	(74) Представник: Пахаренко Олександр Володимирович, реєстр. №136
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 61/718,073	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 0776598 A1, 04.06.1997 WO 2012015957 A1, 02.02.2012 EP 2420120 A1, 22.02.2012 WO 2008008345 A2, 17.01.2008 EP 0203662 A1, 03.12.1986 US 4413685 A, 08.11.1983 US 2012186503 A1, 26.07.2012 SU 1809748 A3, 15.04.1993 UA 876 U, 16.07.2001 US 5425318 A, 20.06.1995 US 2013104785 A1, 02.05.2013 WO 2012129442 A2, 27.09.2012
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 24.10.2012	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.01.2019, Бюл.№ 1	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.05.2022, Бюл.№ 19	
(62) Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21): a201504987, 24.10.2013	

(54) СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ СИСТЕМИ, СПОСОБИ І ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ГЛИБИНИ БОРОЗНИ

(57) Реферат:

Запропоновано спосіб для визначення глибини борозни, сформованої сільськогосподарською сівалкою. Запропоновано спосіб картографування глибини борозни, виміряної датчиками глибини.

UA 125643 C2



Φίρ. 5

В останні роки, фермери визнали необхідність вибору і підтримки належної глибини посіву для забезпечення належного середовища для насіння (наприклад температури і вологості) і появи сходів. Для поліпшення агрономічних практик, для фермера було б також бажаним розуміти взаємозв'язок між фактичною глибиною посіву і такими кількісними показниками як схожість і врожайність. Звичайні сільськогосподарські сівалки містять тільки пристрій для налаштування максимальної глибини посіву, яка не може бути збережена під час роботи внаслідок умов ґрунту або недостатнього тиску притискання на рядному висівному апараті сівалки. Навіть під час роботи сучасних сівалок, обладнаних датчиками для визначення втрати повної глибини борозни, фактична глибина посіву досі не визначається. Таким чином, існує потреба у системах, способах і пристрої для вимірювання глибини борозни, сформованої сільськогосподарською сівалкою.

Короткий опис фігур

Фіг. 1 являє собою вертикальний вигляд з правого боку варіанта виконання сільськогосподарського рядного висівного апарата.

Фіг. 2 являє собою вертикальний вигляд з правого боку іншого варіанта виконання сільськогосподарського рядного висівного апарата, на якому деякі компоненти не зображені для зрозумілості.

Фіг. 3 являє собою перспективний вигляд сільськогосподарського рядного висівного апарата відповідно до Фіг. 2.

Фіг. 4 являє собою перспективний вигляд сільськогосподарського рядного висівного апарата відповідно до Фіг. 2, на якому праве копіювальне колесо не зображене для зрозумілості.

Фіг. 5 являє собою збільшений частковий вертикальний вигляд з правого боку сільськогосподарського рядного висівного апарата відповідно до Фіг. 2 з варіантом, на якому встановлено вузол датчика глибини.

Фіг. 6 являє собою вертикальний вигляд ззаду варіанта виконання відповідно до Фіг. 5.

Фіг. 7 являє собою збільшений частковий вертикальний вигляд з правого боку важеля копіювального колеса з варіантом, на якому встановлено кронштейн для монтажу магніту.

Фіг. 8 являє собою збільшений частковий вертикальний вигляд з правого боку іншого варіанта важеля копіювального колеса, який має поверхню для монтажу магніту.

Фіг. 9 схематично ілюструє варіант виконання системи датчиків глибини, встановленої на тракторі і сівалці.

Фіг. 10 ілюструє варіант виконання способу калібрування датчика глибини.

Фіг. 11 ілюструє варіант виконання способу картографування глибини рядного висівного апарата, вимірюваної датчиком глибини, і зміни притискного зусилля рядного висівного апарата на основі глибини рядного висівного апарата.

Фіг. 12 являє собою вертикальний вигляд збоку іншого варіанта виконання датчика глибини.

Фіг. 13 являє собою вигляд згори датчика глибини відповідно до Фіг. 12.

Фіг. 14 ілюструє варіант виконання способу регулювання глибини борозни.

Опис

Посилаючись на фігури, на яких однакові посилальні позиції позначають однакові або відповідні частини всюди на різних виглядах, Фіг. 1 ілюструє сільськогосподарське знаряддя, наприклад сівалку, яка містить поперечний брус 8 для навішування робочих органів, на якому змонтована множина рядних висівних апаратів 10, розташованих поперечно з інтервалами. Кожен рядний висівний апарат 10 переважно змонтований на поперечному брусі за допомогою компонування паралельних важелів 16, таким чином, що рядний висівний апарат має здатність вертикально переміщуватися відносно поперечного бруса. Привід 18 переважно шарнірно кріпиться до поперечного бруса 8 і компонування паралельних важелів 16, і виконаний з можливістю застосовувати додатковий тиск притискання до рядного висівного апарата 10.

Рядний висівний апарат 10 переважно містить раму 14. Рядний висівний апарат 10 переважно містить вузол дисків сошника 60, який містить два скісних диски сошника 62, змонтованих з можливістю кочення на направленому вниз хвостовику 15 рами 14, встановлених для формування V-подібної борозни 3 у поверхні ґрунту 7 під час переміщення рядного висівного апарата через поле. Рядний висівний апарат 10 переважно містить вузол копіювальних коліс 50, який містить два копіювальних колеса 52, змонтованих шарнірно по обидві сторони рами 14 за допомогою двох важелів копіювальних коліс 54, і розташованих з можливістю кочення уздовж поверхні ґрунту. Вузол регулювання глибини 90, шарнірно змонтований на рамі 14 за допомогою шарніра 92, переважно контактує з важелями копіювальних коліс 54 для обмеження переміщення вгору важелів копіювальних коліс 54, таким чином, обмежуючи глибину борозни, сформовану вузлом дисків сошника 60. Вузол загортача 40 переважно шарнірно з'єднаний з рамою 14 і виконаний з можливістю переміщення ґрунту назад

у борозну 3.

Продовжуючи посилалися на Фіг. 1, насіння 5 передається від бункера 12 до дозатора насіння 30, переважно виконаного з можливістю поштучної подачі подаваного насіння. Дозатор 30 являє собою переважно дозатор вакуумного типу, наприклад такий, як описано у міжнародній патентній заявці Заявника, що знаходиться одночасно на розгляді, за № РСТ/US2012/030192 (№ публікації WO/2012/129442), опис якої включено тут як посилання у всій своїй повноті. Під час роботи дозатор насіння 30 переважно розміщує подаване насіння всередині насіннепроводу 32. Насіннепровід 32 переважно знімно кріпиться до рами 14. Під час роботи насіння 5, розміщене дозатором 30, падає через насіннепровід 32 у борозну 3.

Відповідно до Фіг. 2-5, вузол регулювання глибини 90 проілюстровано більш докладно. Вузол регулювання глибини 90 містить коромисло 95, шарнірно змонтоване на стрижні регулювання глибини 94. Стрижень регулювання глибини 94 шарнірно змонтований на рамі рядного висівного апарата 14 навколо шарніра 92. Руків'я 98 переважно утримується з можливістю ковзання всередині стрижня регулювання глибини 94 так, що користувач може вибірково зчіпляти і розчіпляти руків'я з одним з множини пазів регулювання глибини 97 (Фіг. 6), сформованих на рамі рядного висівного апарата 14. Під час роботи переміщення вгору копіювальних коліс 52 обмежується шляхом контактування важелів копіювальних коліс 54 коромислом 95. Коли одне з копіювальних коліс, наприклад ліве копіювальне колесо 52-1, зустрічає на своєму шляху перешкоду, коромисло 95 дозволяє важелю лівого копіювального колеса 54-1 переміщуватися вгору, при цьому опускаючи праве копіювальне колесо 52-2 шляхом одночасного абсолютного переміщення, таким чином, що рядний висівний апарат 10 підіймається на половину висоти перешкоди.

Пристрій вимірювання глибини

Відповідно до Фіг. 5 і 6, зображено вузол датчика глибини 100, встановлений на рядному висівному апараті 10. Вузол датчика глибини 100 включає в себе монтажний кронштейн 110, переважно встановлений між рамою рядного висівного апарата 14 і монтажним блоком коліс загортача 42, до якого шарнірно кріпиться вузол загортача 40. Магніт 140 переважно встановлений на шарнірній частині 56 кожного важеля копіювального колеса 54 таким чином, що магніт 140 переміщується по круговій траєкторії, коли пов'язаний важіль копіювального колеса повертається. Датчик глибини 150, який переважно містить датчик на основі ефекту Холла, переважно підтримується кронштейном 110 у положенні, суміжному до кожного магніту 140 на кожній стороні рами рядного висівного апарата 14. Кронштейн 110 переважно підтримує датчик глибини 150 у положенні, яке максимізує близькість до магніту 140, не зачіпаючи магніту 140, коли копіювальне колесо 52 підіймається у крайнє положення. Кронштейн 110 переважно додатково підтримує процесор для обробки сигналів 120. Під час роботи обидва датчики глибини 150-1, 150-2 переважно генерують сигнал, пов'язаний зворотною залежністю з відстанню D1, D2 між датчиками глибини 150-1, 150-2 і пов'язаними з ними магнітами 140-1, 140-2, відповідно. Наприклад, коли важіль правого копіювального колеса 54-2 опускається (тобто, повертається за годинниковою стрілкою на вигляді на Фіг. 5), магніт 140-2 повертається за годинниковою стрілкою так, що відстань D2 збільшується і сигнал, який генерується датчиком глибини 150-2, зменшується.

Потрібно мати на увазі, що датчик глибини 150 містить датчик положення, виконаний з можливістю генерувати сигнал, пов'язаний з положенням об'єкта, у даному випадку магніту 140 і, таким чином, важеля копіювального колеса, на якому магніт встановлений. В альтернативних варіантах виконання датчик глибини 150 встановлений на шарнірній частині 56 кожного важеля копіювального колеса 54, а магніт 140 встановлений на кронштейні 110.

Потрібно мати на увазі, що шарнірна частина 56 звичайного важеля копіювальних коліс не є підходящою для монтажу магніту 140 у точному місці так, щоб сигнали, які генеруються датчиком глибини 150, були передбачуваними. Відповідно до Фіг. 7, проілюстровано монтажний вузол 200, який містить круглий монтажний обід 210. Монтажний обід 210 переважно включає в себе пласку монтажну поверхню 214, на якій встановлений магніт 140. Монтажний обід 210 переважно має такий розмір, щоб охоплювати частку шарнірної частини 56 важеля копіювального колеса 54. Монтажний обід 210 переважно виконаний з можливістю вміщувати групи встановлювальних гвинтів 220, розташованих радіально з інтервалами. Під час встановлення монтажного обода 210 встановлювальні гвинти 220 загвинчуються у монтажний обід 210 для кріплення монтажного обода до шарнірної частини 56. У деяких варіантах виконання циліндрична напрямна (не показана) вставляється в зазор між монтажним ободом 210 і шарнірною частиною 56, коли вставляються встановлювальні гвинти 220, для того, щоб гарантувати, що монтажний обід розміщується концентрично і симетрично відносно шарнірної частини. Для забезпечення стійкого кутового позиціонування монтажного обода 210 відносно

шарнірної частини 56, в деяких варіантах виконання монтажний обід 210 містить отвір 212, розмір якого визначений так, щоб вміщувати оливницю Зерка 58 у важелі копіювального колеса 54. Шприц для мастила (не показаний) використовується для введення мастила через оливницю Зерка 58 у з'єднання між важелем копіювального колеса 54 і рамою рядного висівного апарата 14. Отвір 212 переважно має такі розміри, щоб шприц для мастила міг щільно вставлятися всередині отвору 212 навколо оливниці Зерка 58, фіксуючої кутову орієнтацію монтажного обода 210 відносно шарнірної частини 56. Положення отвору 212 відносно монтажної поверхні 214 переважно вибирають таким чином, щоб монтажна поверхня (а також магніт, встановлений на монтажній поверхні) знаходилася у визначеному положенні відносно важеля копіювального колеса. З магнітом, встановленим у визначеному положенні, коли важіль копіювального колеса знаходиться у положенні повного заглиблення, магніт 140 переважно знаходиться в межах надійно виявлюваної відстані від датчика глибини 150.

Відповідно до Фіг. 8, в інших варіантах виконання модифікований важіль копіювального колеса 54' містить пласку монтажну поверхню 57 у шарнірній частині 56. Магніт 140 переважно встановлений безпосередньо на монтажній поверхні 57.

Відповідно до Фіг. 12 і 13, в інших варіантах виконання датчик глибини 1220 використовується для вимірювання вертикального положення рядного висівного апарата відносно поверхні ґрунту 7. Датчик глибини 1220 переважно містить шарнірний важіль 1222, який шарнірно кріпиться до кронштейна 1210. Кронштейн 1210 переважно кріпиться до нижньої частини хвостовика 15. У деяких варіантах виконання пружний ущільнювач насіння 1214 також кріпиться до кронштейна 1210. У таких варіантах виконання кронштейн 1210 переважно проходить навколо насіннєпроводу 32, як найкраще проілюстровано на Фіг. 12. Шарнірний важіль переважно містить лівий і правий ґрунтозачіпні пальці 1224-1, 1224-2, відповідно. ґрунтозачіпні частини пальців 1224 переважно рознесені з поперечним інтервалом, ширшим, ніж борозна 3, таким чином, що пальці 1224 контактують з поверхнею ґрунту 7 по обидві сторони борозни.

Датчик переважно використовується для генерування сигналу, пов'язаного з кутовим положенням шарнірного важеля 1222. У проілюстрованому варіанті шарнірний важіль 1222 шарнірно кріпиться до кронштейна 1210 за допомогою кодового датчика кута повороту 1226 (наприклад датчика кутового переміщення № 55250, доступний від Hamlin Incorporated, Lake Mills, Wisconsin). Під час роботи, пальці 1224 переміщуються по поверхні ґрунту 7 таким чином, що кутове положення шарнірного важеля обмежується вертикальною висотою рядного висівного апарата 10 відносно поверхні ґрунту. Сигнал, який генерує кодовий датчик 1226, таким чином, є пов'язаним з вертикальною висотою рядного висівного апарата 10 відносно ґрунту, а отже, з глибиною борозни 3.

Системи вимірювання глибини

Система вимірювання глибини 500 для вимірювання притискного зусилля і зміни тиску притискання на рядному висівному апараті проілюстрована на Фіг. 9. Датчики глибини 150-1, 150-2, встановлені на кожному рядному висівному апараті 10 (або в інших варіантах датчик глибини 1220), переважно мають електричний зв'язок з процесором 120. Процесор 120 переважно має електричний зв'язок з монітором 540, який переважно встановлений в кабіні 80 трактора, що буксирує сівалку. Монітор 540 переважно має електричний зв'язок з гідравлічною системою керування 530. Гідравлічна система керування 530 переважно має гідравлічний зв'язок з приводом 18. Гідравлічна система керування 530 переважно виконана з можливістю змінювати тиск, який застосовується приводом 18 до рядного висівного апарата 10. У деяких варіантах виконання гідравлічна система керування 530 переважно містить електромагнітні гідроклапани, які мають гідравлічний зв'язок з притискною камерою і підіймальною камерою приводу 18. Гідравлічна система керування 530 переважно виконана з можливістю регулювання тиску, що подається на привід 18 в режимі регулювання тиску, щоб підтримувати заданий тиск у приводі, наприклад, використовуючи електромагнітні редукційні-перепускні клапани. Монітор 540 переважно містить центральний процесор, пам'ять і графічний користувацький інтерфейс, виконані з можливістю відображати глибину, виміряну вузлом датчика глибини 100. Монітор 540 переважно містить електронні схеми обробки, виконані з можливістю зміни керуючого сигналу у гідравлічній системі керування 530 на основі вхідних даних від вузла датчика глибини 100. Керуючий сигнал переважно відповідає заданому тиску. Монітор 540 також переважно має електричний зв'язок з GPS приймачем 550, встановленим на тракторі або сівалці.

У деяких варіантах виконання системи вимірювання глибини монітор 540 додатково має електричний зв'язок з регулятором глибини 160. Регулятор глибини 160 переважно виконаний з можливістю повертання вузла регулятора глибини 90 для зміни глибини борозни 3. У деяких

варіантах виконання регулятор глибини 160 включає в себе пристрій регулювання глибини, як описано у патентній заявці U.S. № 2013/0104785, опис якої включено тут як посилання. Монітор 540 переважно виконаний з можливістю надсилати керуючий сигнал на регулятор глибини 160 з вказівкою регулятору глибини змінити глибину борозни 3. Монітор 540 додатково переважно виконаний з можливістю зміни керуючого сигналу на регулятор глибини на основі сигналу, отриманого від одного з пристроїв вимірювання глибини, описаних тут.

Способи калібрування датчика глибини

Потрібно мати на увазі, що навіть при кріпленні у належному місці магніту 140 на важелі копіювального колеса 54, два основних фактори будуть впливати на кореляцію між сигналом датчика глибини і фактичною глибиною борозни 3. По-перше, кругове зношення дисків сошника 62 призводить до того, що копіювальним колесам 52 треба додатково підійматися (тобто, повертатися далі проти годинникової стрілки на виглядах на Фіг. 1) для того, щоб забезпечити таку саму глибину борозни. Це саме зношення дисків сошника 62 впливатиме на величину сигналу ("сигнал нульової глибини"), який генерується, коли нижня частина копіювальних коліс 52 знаходиться на одному рівні з нижньою частиною диска сошника 62; під час роботи, така конфігурація означає, що нижня частина диска сошника знаходиться на одному рівні з поверхнею ґрунту 7, що призводить до нульової глибини борозни. По-друге, оператор буде регулярно додавати або видаляти шайби зі з'єднання між важелем копіювального колеса 54 і рамою рядного висівного апарата 14, щоб підтримувати щільну посадку між внутрішньою поверхнею копіювального колеса 52 і зовнішньою поверхнею відповідного диска сошника 62. Відповідно до Фіг. 6, додавання або видалення шайб (не показані) переміщує важіль копіювального колеса 54 вправо або вліво, змінюючи відстань D (і, таким чином, сигнал датчика глибини) для тієї самої орієнтації копіювального колеса 52.

Спосіб 400 для калібрування датчика глибини 150 проілюстровано на Фіг. 10. На стадії 405 користувач переважно піднімає поперечний брус 8 таким чином, що важіль копіювального колеса 54 опускається у своє найнижче положення до упору (не показаний), передбаченого на рамі рядного висівного апарата 14. На стадії 410 монітор 540 переважно записує перший сигнал датчика глибини у такому повністю опущеному положенні, яке, як потрібно зазначити, відповідає максимальній відстані між магнітом 140 і датчиком глибини 150. На стадії 415 монітор 540 переважно вибирає калібрувальну криву на основі першого сигналу датчика глибини. Множина калібрувальних кривих, які пов'язують рівень сигналу із глибиною, переважно розробляється і зберігається у пам'яті монітора 540; монітор 540 переважно вибирає калібрувальну криву, яка має мінімальний рівень сигналу, найближчий до першого сигналу датчика глибини, записаного на стадії 410. На стадії 420 користувач переважно опускає сівалку на тверду поверхню таким чином, що сигнал, генерований датчиком глибини 150, відповідає сигналу нульової глибини. На стадії 425 монітор 540 переважно записує другий сигнал датчика глибини, який відповідає положенню нульової глибини. На стадії 430 монітор 540 переважно зміщує калібрувальну криву, вибрану на стадії 415, таким чином, щоб сигнал нульової глибини відповідав другому сигналу датчика глибини.

Продовжуючи посилатися на спосіб 400, на стадії 435 користувач переважно розпочинає посівні операції таким чином, що диски сошника 62 проникають у поверхню ґрунту 7. На стадії 440 монітор 540 записує третій сигнал датчика глибини під час посівних операцій. На стадії 445 монітор 540 шукає глибину, яка відповідає третьому сигналу датчика глибини, з використанням калібрувальної кривої, вибраної на стадії 415 і зміщеної на стадії 430.

Картографування глибини і способи регулювання глибини і тиску притискання на основі глибини

Спосіб 600 для картографування глибини і регулювання тиску притискання на основі виміряної глибини проілюстровано на Фіг. 11. На стадії 605 монітор 540 переважно записує із позначкою часу позицію GPS сівалки, отриману від GPS-приймача 550. На стадії 610 монітор 540 переважно отримує сигнали від обох датчиків глибини 150-1, 150-2 пов'язаних з кожним рядним висівним апаратом (або одного з інших варіантів датчика глибини, описаних тут), і шукає виміри глибини, які відповідають обома сигналам на калібрувальній кривій (наприклад, як на стадії 445 способу 400). На стадії 615 монітор 540 переважно зберігає із позначкою часу середнє значення обох вимірів глибини ("виміряну глибину") на кожному рядному висівному апараті. На стадії 620 монітор 540 переважно відображає зображення, яке корелюється з виміряною глибиною, на карті у місцезнаходженні на карті, що відповідає позиції GPS сівалки на момент вимірювань глибини. Наприклад, у деяких варіантах монітор 540 відображає легенду, яка зіставляє кольори з діапазонами глибини. У деяких таких варіантах діапазон глибини менше нуля корелюється з одним кольором, тоді як множина діапазонів глибин більше нуля корелюється з набором кольорів, таким чином, що інтенсивність кольору зростає разом з

глибиною.

Продовжуючи посылатися на спосіб 600, на стадії 625 монітор 540 переважно порівнює виміряну глибину з повною або необхідною глибиною. На стадії 630 монітор визначає, чи виміряна глибина дорівнює (або знаходиться у межах відсоткової похибки) повній глибині. Якщо виміряна глибина не дорівнює повній глибині, то на стадії 635 монітор 540 визначає, чи виміряна глибина є меншою нуля. Якщо виміряна глибина є меншою нуля, то на стадії 640 монітор 540 переважно корегує сигнал, надісланий до гідравлічної системи керування 530, таким чином, щоб збільшити тиск притискання, який застосовується приводом 18, з першим кроком приросту. Якщо виміряна глибина є більшою нуля, то на стадії 645 монітор 540 переважно корегує сигнал, надісланий до гідравлічної системи керування 530, таким чином, щоб збільшити тиск притискання, який застосовується приводом 18, з другим кроком приросту; причому другий крок приросту переважно є меншим, ніж перший крок приросту.

Відповідно до Фіг. 14, спосіб 1400 для регулювання глибини на основі сигналу, який генерується одним з датчиків глибини, описаних тут. На стадії 1410 монітор 540 переважно оцінює глибину борозни 3 на основі сигналу датчика глибини. На стадії 1420 монітор 540 переважно порівнює виміряну глибину з вибраною глибиною, введеною користувачем, або тією, що попередньо зберігається в пам'яті. Вибрана глибина може вибиратися за допомогою способів, описаних у попередній заявці U.S. № 61/783591, опис якої включено тут як посилання. Якщо на стадії 1430 виміряна глибина не дорівнює або не знаходиться в межах порогового діапазону (наприклад, 5%) від вибраної глибини, то на стадії 1440 монітор 540 переважно надсилає змінений керуючий сигнал на регулятор глибини 160 для наближення виміряної глибини ближче до вибраної глибини; наприклад, якщо виміряна глибина є меншою, ніж вибрана глибина, то монітор 540 переважно дає команду регулятору глибини на повертання вузла регулювання глибини 90 з тим, щоб збільшити глибину борозни.

Альтернативні варіанти датчика глибини

В іншому варіанті виконання вузла датчика глибини 100, одиночний магніт 140 замінений групою магнітів, розташованих радіально навколо шарнірної частини 56 важеля копіювального колеса 54. Кожен магніт у групі переважно має протилежну полярність до сусідніх магнітів. Датчик глибини переважно встановлений на бічній стінці рами рядного висівного апарата таким чином, що магніти, які мають протилежні полюси, проходять повз датчик глибини, коли важіль копіювального колеса 54 повертається. Датчик глибини переважно містить датчик на основі ефекту Холла, такий як модель № AS5304 доступний від Austria Microsystems за адресою 8141 Schloss Premstätten, Austria.

У ще іншому варіанті виконання вузла датчика глибини 100, датчик глибини 150 замінений поворотним датчиком, встановленим на кінці болта, який використовується для закріплення важеля копіювального колеса 54 в положенні відносно рами рядного висівного апарата. Поворотний датчик генерує сигнал, пов'язаний з положенням важеля копіювального колеса 54 відносно болта.

У ще іншому варіанті виконання вузла датчика глибини 100, датчик глибини 150 замінений поворотним датчиком, встановленим на рамі рядного висівного апарата 14. З'єднання з двома штангами переважно з'єднує важіль копіювального колеса 54 з поворотним датчиком таким чином, що поворотний датчик генерує сигнал, пов'язаний з положенням важеля копіювального колеса 54 відносно рами рядного висівного апарата 14.

В іншому варіанті виконання, ущільнювач насіння, аналогічний до варіантів виконання ущільнювача насіння, описаних у патенті U.S. № 5425318, забезпечений вузлом датчика глибини, виконаним з можливістю вимірювання відстані між ґрунтозачіпною частиною ущільнювача насіння і поверхнею ґрунту 7. У деяких варіантах виконання забезпечується з'єднання між ґрунтозачіпною частиною ущільнювача насіння і лижею або лижами, виконаними з можливістю їздити вздовж поверхні ґрунту 7, прилеглої до борозни; датчик на основі ефекту Холла або інший датчик положення розміщується для виявлення положення з'єднання таким чином, що сигнал датчика є пов'язаним із глибиною, на якій ущільнювач насіння входить у контакт з дном борозни відносно поверхні ґрунту. В інших варіантах виконання аналогічний датчик використовується зі з'єднанням, що з'єднує ґрунтозачіпну частину ущільнювача насіння з важелем копіювального колеса 54. У деяких варіантах виконання датчик глибини включає в себе один з варіантів, описаних у заявці '591, яка раніше була включена тут як посилання.

Вищенаведений опис представлено для того, щоб дозволити будь-якому середньому фахівцеві в даній галузі техніки втілити і використовувати даний винахід, і представлений в контексті патентної заявки та її вимог. Різні модифікації до переважного варіанта виконання пристрою, і загальні принципи та ознаки системи і способів, описаних тут, будуть повністю очевидні фахівцям в даній галузі техніки. Таким чином, запропонований винахід не обмежується

варіантами пристрою, системи і способів, описаними вище і проілюстрованими на фігурах, а повинен відповідати найбільш широкому об'єму правових домагань, що узгоджується з суттю і об'ємом правових домагань прикладеної формули винаходу.

5

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб вимірювання глибини борозни, сформованої в полі сільськогосподарським рядним висівним апаратом, який включає в себе:
генерування першого сигналу глибини, пов'язаного з глибиною борозни;
- 10 визначення вимірюного значення глибини борозни на основі зазначеного першого сигналу глибини;
визначення місцезнаходження сільськогосподарського рядного висівного апарата на основі сигналу GPS;
- 15 асоціювання зазначеного вимірюного значення глибини борозни із зазначеним місцезнаходженням; і генерування карти глибини борозни, яка просторово пов'язує множину місцезнаходжень у полі з глибинами борозни у кожному із зазначеної множини місцезнаходжень.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе:
відображення на дисплеї, доступному для перегляду користувачем, зазначеної карти глибини борозни і глибини борозни, що формується в даний час у полі.
- 20 3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що зазначена стадія визначення вимірюного значення глибини борозни на основі зазначеного першого сигналу глибини включає в себе пошук зазначеного першого сигналу глибини у масиві калібрувальних даних.
4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що зазначений масив калібрувальних даних оновлюється за допомогою способу калібрування, причому зазначений спосіб калібрування включає в себе:
запис першого калібрувального сигналу, коли перший важіль копіювального колеса знаходиться у першому відомому положенні; і зміну зазначеного масиву калібрувальних даних на основі зазначеного першого калібрувального сигналу.
- 30 5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що зазначений спосіб калібрування додатково включає в себе:
запис другого калібрувального сигналу, коли зазначений перший важіль копіювального колеса знаходиться у другому відомому положенні; і вибір підмножини зазначеного масиву калібрувальних даних на основі зазначеного калібрувального сигналу.
- 35 6. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що зазначений перший важіль копіювального колеса розміщується у зазначеному першому відомому положенні шляхом опускання сільськогосподарського рядного висівного апарата на поверхню, в якому диски сошника сільськогосподарського рядного висівного апарата не проникають у зазначену поверхню.
7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе:
порівняння зазначеної вимірюної глибини борозни з вибраною глибиною борозни; і зміну положення приводу регулювання глибини для наближення зазначеної вимірюної глибини борозни ближче до зазначеної вибраної глибини борозни.
- 40 8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе:
порівняння зазначеної вимірюної глибини борозни з вибраною глибиною борозни; і зміну конфігурації клапана тиску притискання для наближення зазначеної вимірюної глибини борозни ближче до зазначеної вибраної глибини борозни.
- 45 9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе:
порівняння зазначеної вимірюної глибини борозни з повною глибиною; і, якщо зазначена вимірюна глибина борозни не дорівнює повній глибині, корегування тиску приводу регулювання тиску притискання, причому зазначений привід регулювання тиску притискання встановлений для зміни тиску притискання, який застосовується до сільськогосподарського рядного висівного апарата.
- 50 10. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе:
визначення, чи є зазначена вимірюна глибина меншою, ніж нульова глибина;
якщо зазначена вимірюна глибина є меншою, ніж нульова глибина, корегування тиску притискання за допомогою першого кроку приросту; і, якщо зазначена вимірюна глибина не є меншою, ніж нульова глибина, корегування тиску притискання за допомогою другого кроку приросту, де перший крок приросту відрізняється за значенням від другого кроку приросту.
- 55

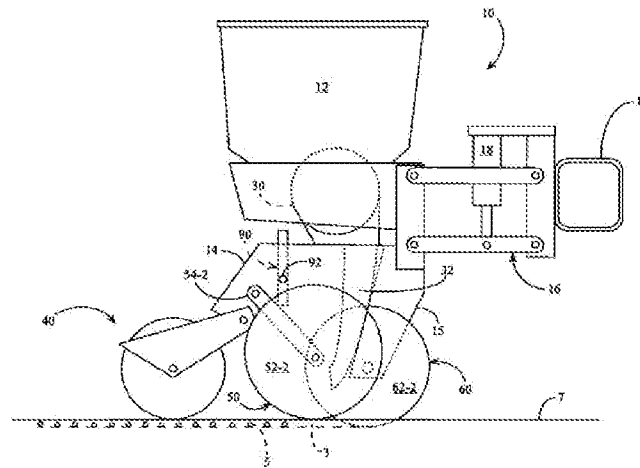


Fig. 1

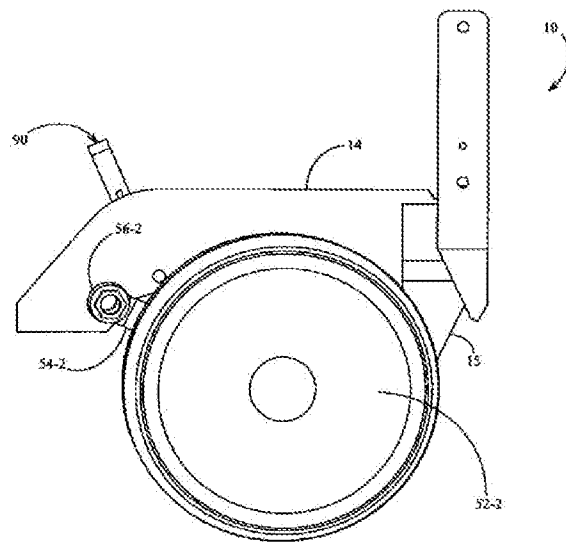


Fig. 2

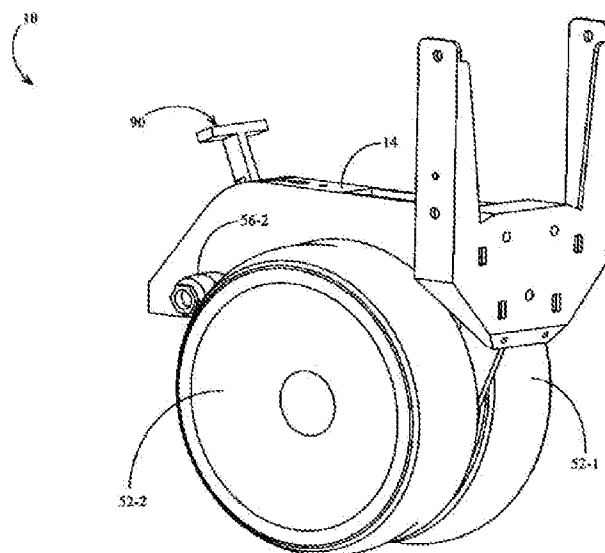


Fig. 3

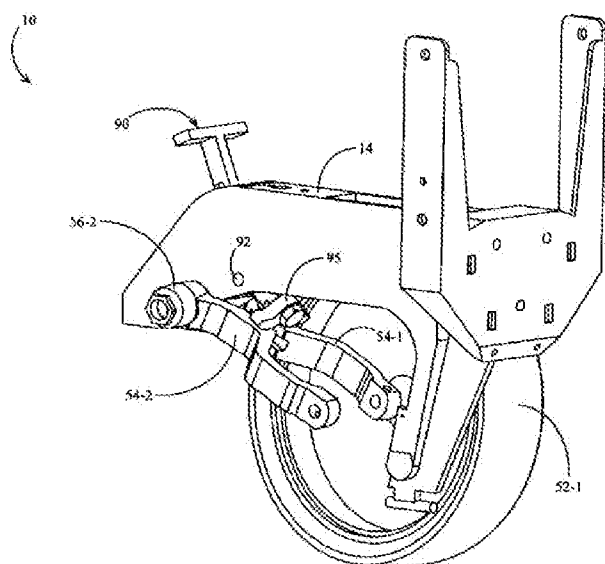


Fig. 4

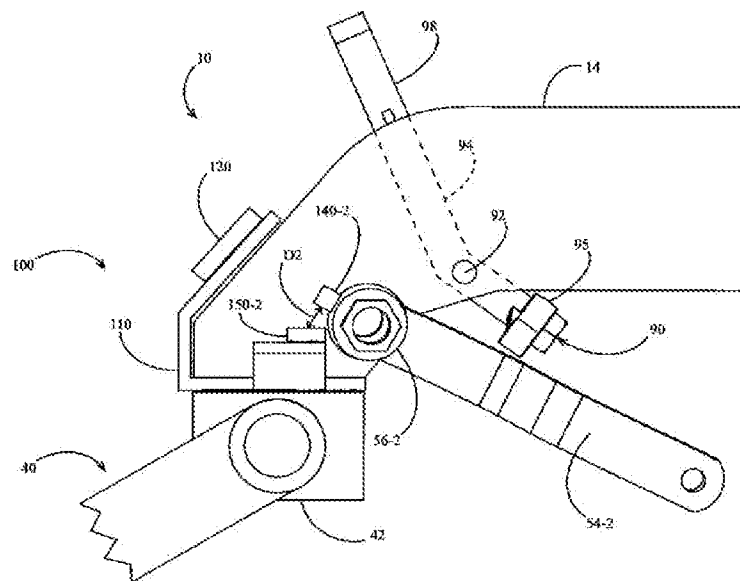


Fig. 5

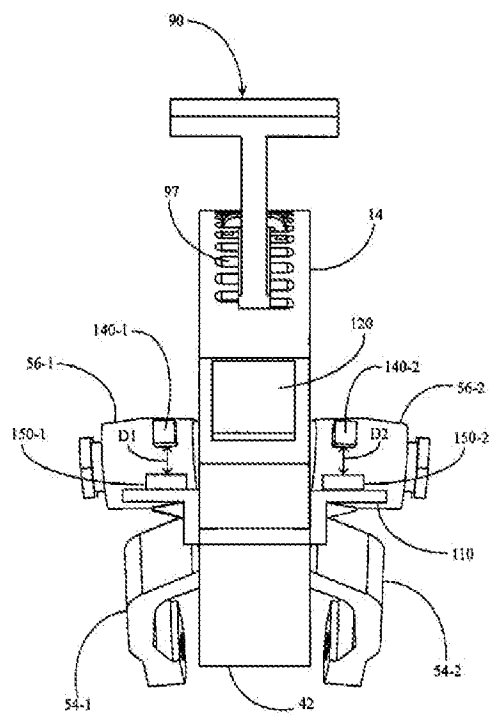


Fig. 6

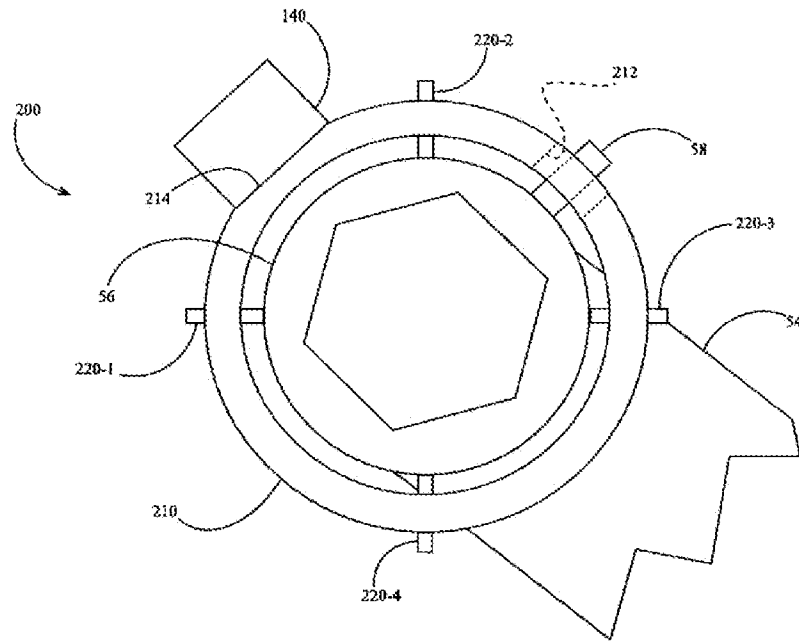


Fig. 7

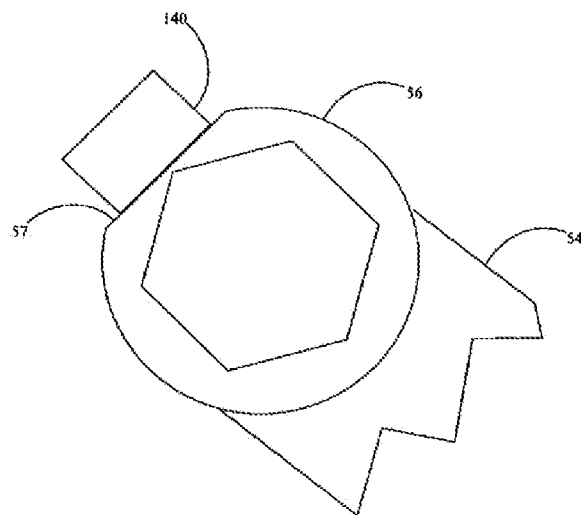
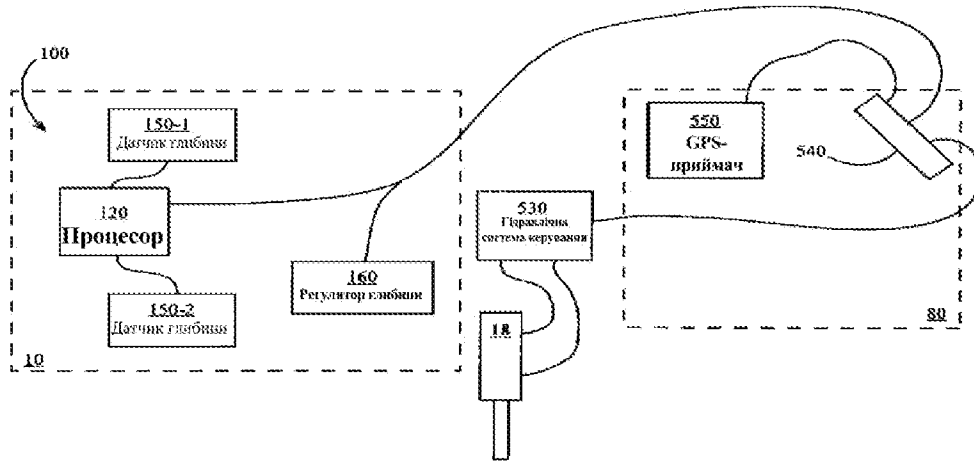
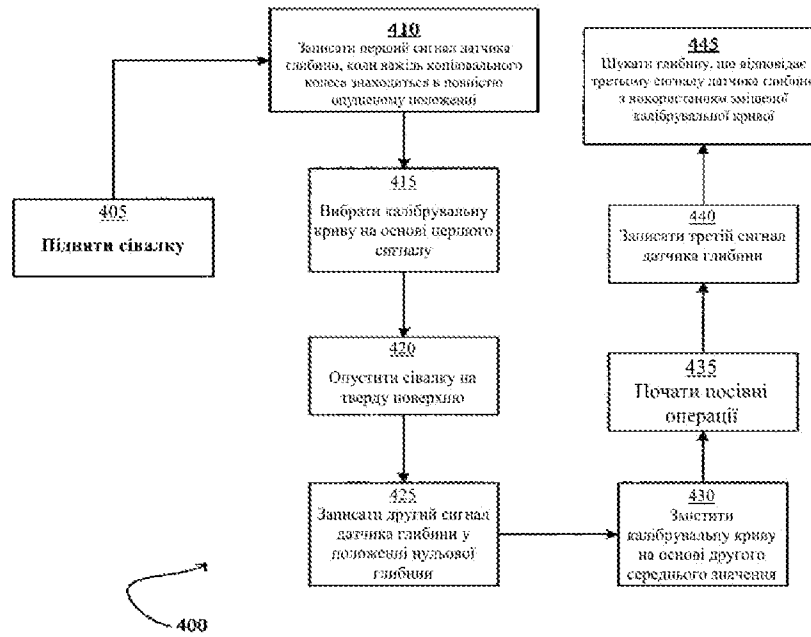


Fig. 8



500

Фіг. 9



Фіг. 10

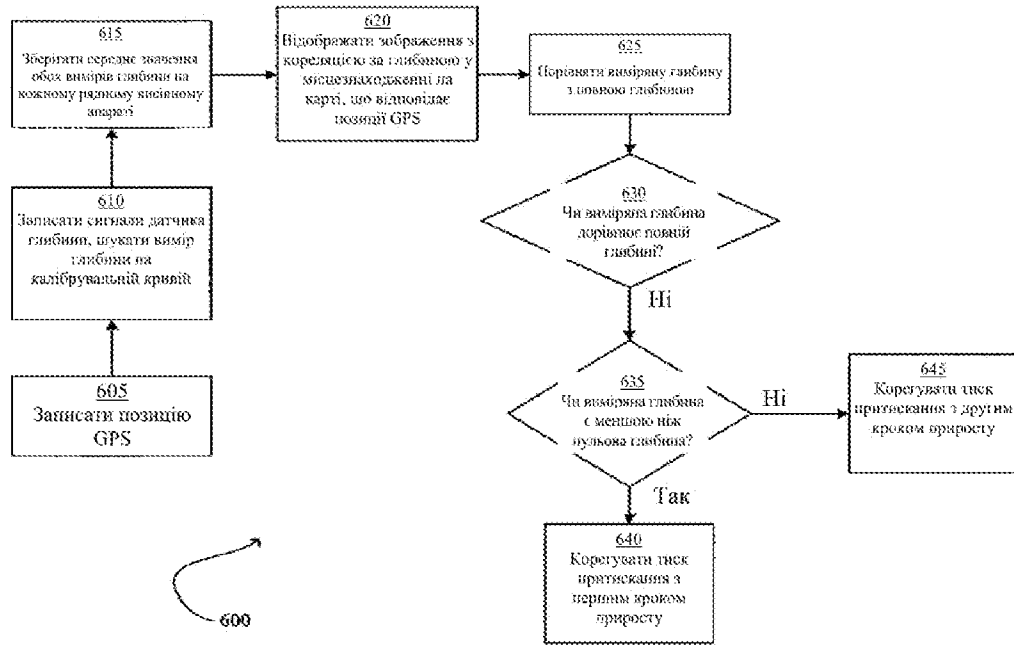


Fig. 11

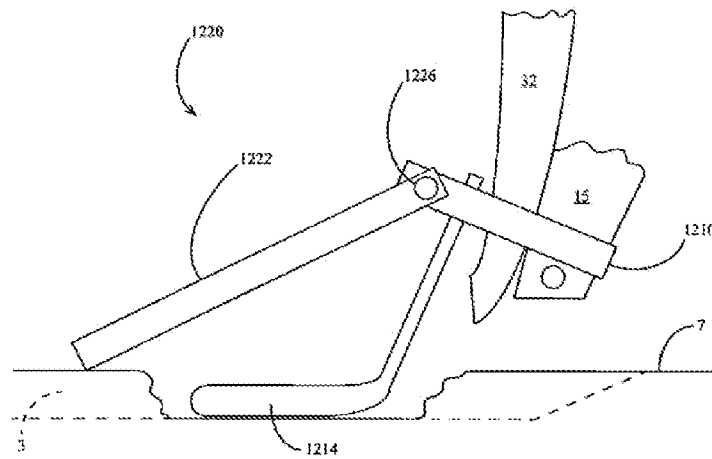


Fig. 12

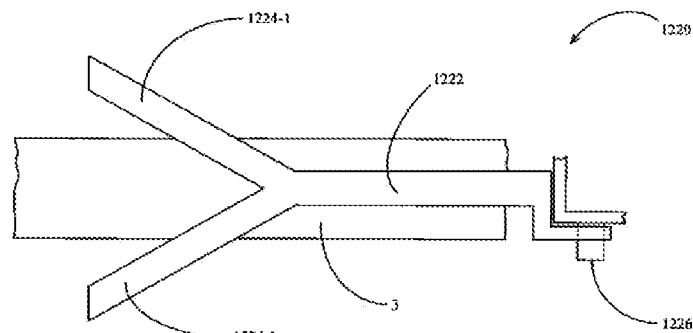


Fig. 13

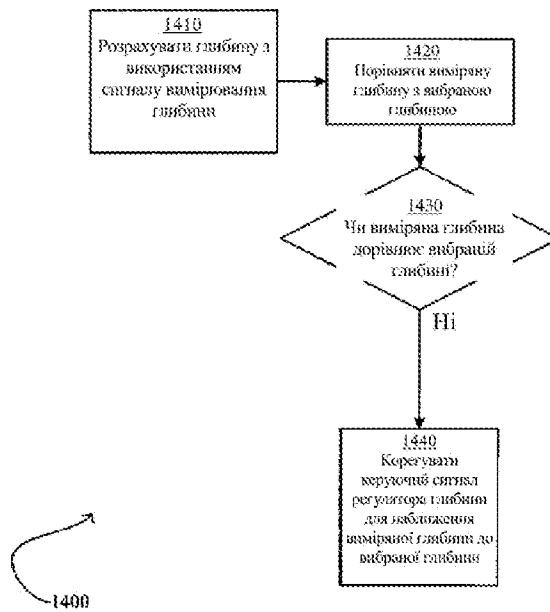


Fig. 14