



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98619** (13) **C2**
(51) МПК (2012.01)
A01B 69/00
B60B 33/00
B62D 5/00
B62D 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2008 14527	(72) Винахідник(и): Бебернес Томас Даріл (US), Ланг Ерік Райан (US), Ротол Девід Вінсент (US), Дрегер Тімоті К. (US)
(22) Дата подання заявки: 17.12.2008	(73) Власник(и): ДІР ЕНД КОМПАНІ, One John Deere Place, Moline, IL 61265, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 11.06.2012	(74) Представник: Михайлюк Валентин Іванович, реєстр. №1
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 11/957,800	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: GB 1439003 A, 09.06.1976 US 6557658 B1, 06.05.2003 US 6206127 B1, 27.03.2001 US 3696881 A, 10.10.1972 US 3532178 A, 06.10.1970 US 3495674 A, 17.02.1970 JP 57004471 A, 11.01.1982 SU 579842 A, 20.10.1977 JP 56008758 A, 29.01.1981
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 17.12.2007	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US	
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.06.2009, Бюл.№ 12	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11	

(54) РОБОЧА МАШИНА (ВАРІАНТИ) ТА РУЛЬОВИЙ БЛОК ДЛЯ РОБОЧОЇ МАШИНИ

(57) Реферат:

Робоча машина містить раму, принаймні одне ведуче колесо, встановлене на рамі, принаймні один вузол самовстановлювального колеса, встановлений на рамі, і принаймні один допоміжний засіб повороту. Кожний допоміжний засіб повороту сполучений з рамою і з відповідним вузлом самовстановлювального колеса. Кожний допоміжний засіб повороту сконфігуровано таким чином, щоб зміщувати відповідний вузол самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту, і щоб коректуватися силами, прикладеними землею до вузла самовстановлювального колеса.

UA 98619 C2

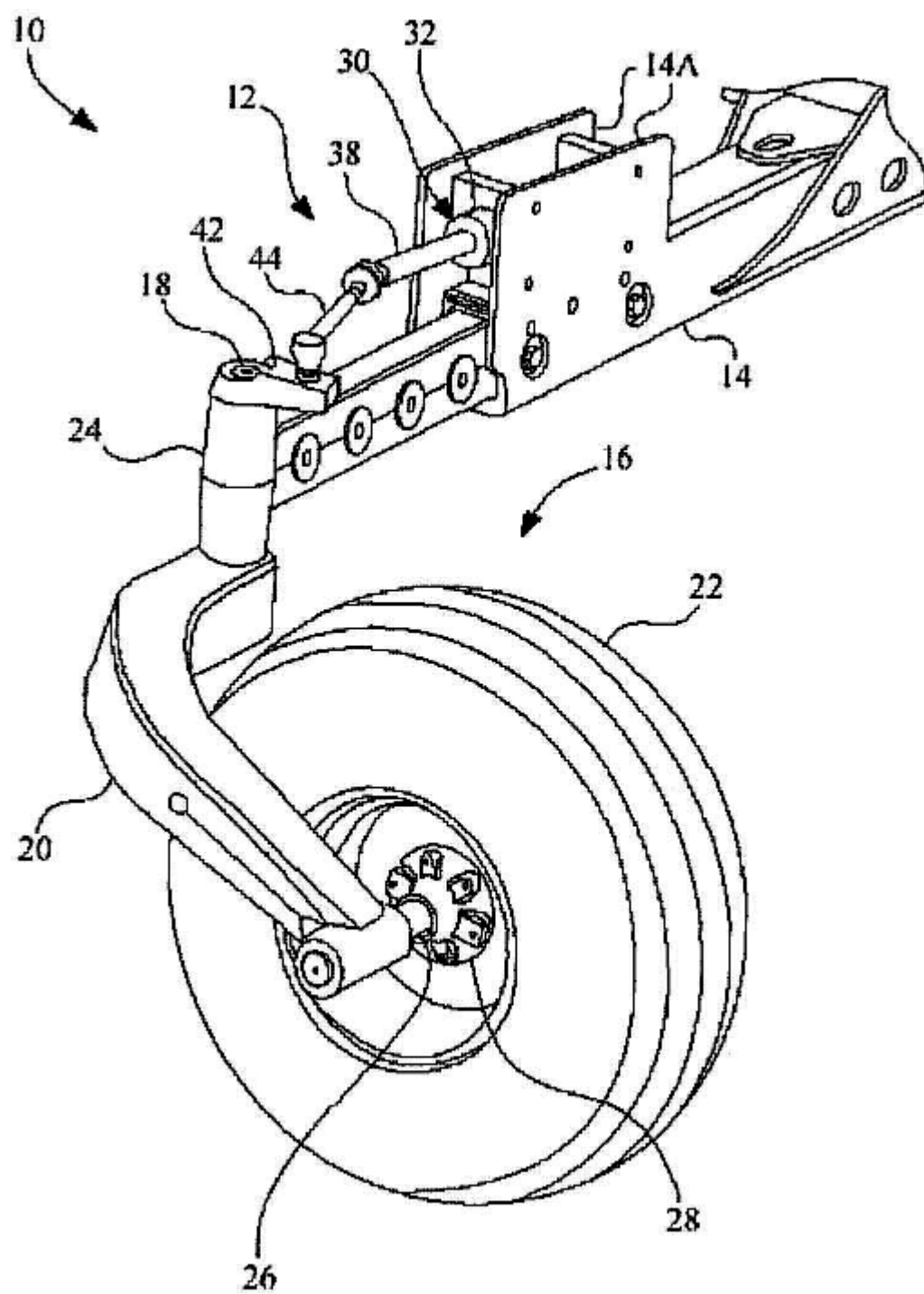


Fig. 1

Даний винахід належить до робочих машин, та, більш докладно, до рульового блока для керування такими машинами.

Робочі машини можуть інколи містити одне або більше самовстановлювальних коліс, які встановлені на рамі машини і вільно обертаються на 360° навколо в цілому вертикальної осі.

5 Вузол самовстановлювального колеса звичайно містить вал, який визначає вісь обертання, вилку, жорстко прикріплену до нижнього кінця вала, та самовстановлювальне колесо, з'єднане з дальніми кінцями вилки. Приклади таких робочих машин включають валкоукладачі, газонокосарки і подібне.

10 Самохідні валкоукладачі звичайно приводяться через двонаправлену гідростатичну систему. Зміни швидкості вносяться шляхом регулювання швидкості обох ведучих (передніх) коліс одночасно. Зміни напрямку вносяться шляхом регулювання відносної швидкості ведучих коліс. Задні колеса машини самовстановлюються для того, щоб дозволити машині повертатися під час зміни напрямку.

15 Коли роблять зміни напрямку, гідравлічний тиск збільшують в контурі одного ведучого колеса для збільшення швидкості та зменшують в контурі іншого ведучого колеса для зменшення швидкості. Ця відносна різниця тисків буде діяти, доки не буде переборена інерція машини та зв'язаний з нею опір повертання самовстановлюючихся коліс. Керування машиною може бути важким, якщо опір повертання є настільки високий, щоб призвести до помітної затримки в реакції на зусилля, прикладене до рульового колеса.

20 Опір повертання самовстановлювальних коліс є результатом тертя у шарнірі вузла самовстановлювальних коліс та тертя між самовстановлювальними колесами та землею. Затримка реакції може бути в цілому прогнозованою, якщо машина використовується без платформи, тому що добавлена на самовстановлювальні колеса вага викликає опір повертання. Часто для покращення їздових характеристик шин самовстановлювальних коліс їх накачують низьким тиском (наприклад 14 фунтів на квадратний дюйм). Це також збільшує опір повертання, якщо машину використовують зі знятою платформою.

25 Рульові характеристики залежать від таких речей, як тягова система рульового механізму, час реакції гідростатичного насоса, інерція повороту машини та опір самовстановлювального колеса повертання. Для рульового зусилля є тенденція повільної реакції (недостатня поворотність) при ініціюванні, а також тенденція продовження повороту (надмірна поворотність), коли зусилля зупинено або направлено в зворотний напрямок. Через це контролювання цієї машини може бути важким, особливо на великих швидкостях. Валкоукладачі звичайно мають максимальну транспортувальну швидкість в межах 15 миль на годину. Транспортувальні швидкості порядку 25 миль на годину на ринку були б більш переважними. Це вимагає кращої контрольованості машини на високих швидкостях без погіршення функціонування даної системи (рульового повороту) на низьких швидкостях.

30 Принаймні один сторонній учасник ринку пропонує валкоукладач з транспортувальною швидкістю 23 милі на годину. Це досягається шляхом розвертання місця оператора та керування машиною у зворотному напрямку для транспортування.

40 Інша проблема з даним валкоукладачем полягає в транспортуванні валкоукладач зі знятою платформою. Затримка реакції може бути дуже добре прогнозованою, якщо машина використовується без платформи, тому що добавлена на самовстановлювальні колеса вага викликає опір повертання.

45 Також може бути бажано відокремити платформу та транспортувати її на буксирі позаду тягової одиниці. Це представляє деякі труднощі з валкоукладачами даних конфігурацій через задню частину валкоукладача, яка контролюється ведучими (передніми) колесами і повинна повернути від рульового зусилля та, навпаки, ведучі колеса повинні протидіяти зусиллям з платформи, яку буксують.

50 Ширші платформи розроблені для того, щоб легко відокремлюватися від тягової одиниці, що збільшує важливість транспортування без платформи.

Відомий спосіб транспортування валкоукладача без платформи шляхом забезпечення переносної ваги, що переноситься на місці платформи під час транспортування. Таким чином балансуються тягова одиниця і стає можливим "низькошвидкісне транспортування" з платформою на буксирі. Недоліки цього способу включають забезпечення наявності ваги з тяговою одиницею, коли потрібно, незручність кріплення та відокремлення ваги і зайві кошти за цю опцію.

З документу GB 1439003 A відома машина, зокрема для застосування у сільському господарстві, в яку може бути інтегроване різне робоче обладнання та знаряддя таким чином, що вони зможуть належним чином виконувати свої функції.

Документ US 6557658 B1 розкриває валкоукладач з поперечною системою руху, яка, незважаючи на чотириколісний тип, може змінювати напрям руху при звичайному русі та поперечному русі.

Документ US 3206127 B1 розкриває систему кермового керування для порталного крану, призначену для покращення його маневреності, де кран має чотири вузли коліс, розташовані тетрагонально, де колеса повертаються разом так, що кран рухається або вздовж поздовжньої, або вздовж поперечної вісі.

З документу US 3696881 A відома система кермового керування транспортного засобу, що має принаймні два керованих колеса, де система кермового керування використовує пару гідроциліндрів для кожного з двох керованих коліс.

Документ US 3532178 A розкриває систему кермового керування чотирма незалежно керованими колесами, яка містить засоби для повертання керованих коліс навколо їх осей у відповідь на обертання кермового колеса.

З документу US 3495674 A відома система кермового керування, яка вибірково та автоматично синхронізує передні та задні колеса.

У транспортному засобі, відомому з документу JP 57004471 A, забезпечують чотири колеса, де два колеса на одній діагоналі є керованими та ведучими колесами, а інші два колеса можуть необов'язково обертатися.

Слід зазначити, що жоден з вищевказаних документів не направлений на розробку вузла самовстановлювального колеса, про який йдеться у даній заявці, або допоміжного засобу повороту, який робить можливим прикладання зміщуючої сили до вузла самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту, корегування зміщуючої сили силою, прикладеною землею до вузла самовстановлювального колеса, і повертання вузла самовстановлювального колеса на 360° навколо в цілому вертикальної вісі.

Винахід в одній формі стосується робочої машини, яка містить раму, принаймні одне ведуче колесо, встановлене на рамі, принаймні один вузол самовстановлювального колеса, встановлений на рамі, і принаймні один допоміжний засіб повороту. Кожний допоміжний засіб повороту сполучений з рамою і з відповідним вузлом самовстановлювального колеса. Кожний допоміжний засіб повороту сконфігуровано таким чином, щоб нахиляти відповідний вузол самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту, і щоб бути корегованим силами, прикладеними землею до вузла самовстановлювального колеса.

Винахід в іншій формі стосується рульового блока для робочої машини, яка містить раму, вузол самовстановлювального колеса, встановлений на рамі, і допоміжний циліндр повороту, з'єднаний з рамою та з вузлом самовстановлювального колеса. Допоміжний циліндр повороту сконфігуровано, щоб:

а) прикладати зміщуючу силу до вказаного вузла самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту,

б) дозволяти корегування вказаної зміщуючої сили силою, прикладеною землею до вказаного вузла самовстановлювального колеса, і

в) дозволяти вказаному вузлу самовстановлювального колеса повертатися на 360° навколо в цілому вертикальної осі.

Винахід в ще одній формі стосується робочої машини, яка містить раму, принаймні один вузол самовстановлювального колеса, встановлений на рамі, і принаймні один допоміжний засіб повороту. Кожний допоміжний засіб повороту сполучений з рамою і з відповідним вузлом самовстановлювального колеса. Кожний допоміжний засіб повороту зміщує відповідний вузол самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту, і дозволяє самовстановлювальному колесу повертатися на 360° навколо осі вала.

Короткий опис фігур.

Фіг. 1 - загальний вигляд частини робочої машини, яка містить варіант виконання допоміжного засобу повороту даного винаходу;

Фіг. 2 - вигляд зверху частини робочої машини, показаної на фіг. 1;

Фіг. 3 - схематична ілюстрація допоміжного засобу повороту, використаного в робочій машині відповідно до фігур 1 і 2;

Фіг. 4 - схематична ілюстрація іншого варіанта виконання допоміжного засобу повороту відповідно до даного винаходу; і

Фіг. 5 - вигляд зверху іншого варіанта виконання допоміжного засобу повороту відповідно до даного винаходу.

Звертаючись до фігур, і більш докладно до фіг. 1 і 2, показана частина робочої машини 10, яка містить варіант виконання допоміжного засобу повороту 12 за даним винаходом. Робоча машина 10 може бути будь-якого типу самохідних робочих машин, що використовують одне або

більше самовстановлювальних коліс, таких як валкоукладач, газонокосарка і подібні. В показаному варіанті виконання, ліва задня частина робочої машини у вигляді валкоукладача 10 показана для ілюстрації.

Валкоукладач 10 містить раму 14 з встановленими на ній типовими компонентами (непоказані), такими як місце оператора, двигун внутрішнього згоряння і подібне. Платформний хедер звичайно кріпиться з можливістю зняття у передній частині машини нижче місця оператора. Відділення двигуна звичайно встановлено позаду місця оператора і вище пари вузлів самовстановлювальних коліс 16. Для більш ясного розуміння на фіг. 1 і 2 показане тільки ліве заднє самовстановлювальне колесо 16, праве заднє самовстановлювальне колесо виконане практично ідентично описаному варіанту виконання. Можлива деяка різниця у виконанні вузлів самовстановлювальних коліс 16, як буде нижче описано більш докладно.

Кожний вузол самовстановлювального колеса 16 містить поворотний вал 18, стійку колеса 20 та самовстановлювальне колесо 22 з'єднане з стійкою колеса 20. Вал 18 з можливістю повороту встановлений у втулці 24, яку приварено, або іншим чином жорстко прикріплено до рами 14. Як показано на Фіг. 1, рама 14 машини може містити телескопічну вісь, на зовнішньому кінці якої встановлена втулка 24. Сійка колеса 20 показана як один важіль, який вигинається навколо сторони колеса 22, таким чином встановлюючи колесо 22 практично в лінію з валом 18. Сійка колеса 20 може також бути виконана у вигляді вилки з дальніми кінцями на протилежних сторонах колеса 22. Нижній або дальній кінець сійки колеса 20 містить короткий вал 26, який в свою чергу містить втулку колеса 28 для встановлювання колеса 22 у відомому вигляді.

Допоміжний засіб 12 виконаний як лінійний привід, який буде описано нижче більш докладно, але також може бути виконаний у вигляді поворотного або другого типу приводу, як стане більш зрозуміло нижче. Допоміжний засіб 12 містить один або більше допоміжних циліндрів повороту 30, які сполучені з рамою 14 та з відповідним вузлом самовстановлювального колеса 16. В показаному варіанті виконання, валкоукладач 10 має два допоміжних циліндри повороту 30, з'єднаних з відповідними вузлами самовстановлювальних коліс. Кожний допоміжний циліндр повороту 30 зміщує відповідний вузол самовстановлювального колеса 16, коли оператор віддає команду повороту, але може коректуватися силами, прикладеними землею до вузла самовстановлювального колеса 16. Більш докладно, кожний допоміжний циліндр повороту 30 сконфігуровано таким чином, щоб виконувати наступні функції:

а) прикладати зміщуючу силу до вказаного вузла самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту,

б) дозволяти корегування вказаної зміщуючої сили силою, прикладеною землею до вказаного вузла самовстановлювального колеса, і

с) дозволяти вузлу самовстановлювального колеса повертатися на 360° навколо осі обертання.

Кожний допоміжний циліндр повороту 30 виконаний у вигляді циліндра двосторонньої дії з оболонкою 32, яка визначає внутрішню камеру 34, поршнем 36, з можливістю ковзання розташованим у внутрішній камері 34, та штоком 38, який проходить від поршня 36 через оболонку 32 (внутрішні компоненти допоміжного циліндра повороту 30 показані пунктирними лініями на фіг. 2). Оболонка 32 встановлена на встановлювальних пластинах 14А, які є частиною рами 14 з огляду практичності. В показаному варіанті здійснення кожний допоміжний циліндр повороту 30 містить другий шток 40, який проходить від поршня 36 через оболонку 32. Шток 38 і другий шток 40 розташовані на протилежних сторонах поршня 36, при цьому другий шток 40 забезпечує однакове витіснення рідини з внутрішньої камери 34 незалежно від напрямку руху поршня 36. Також ясно, що можна використовувати тільки один шток 38.

Допоміжний засіб 12 показаний з парою допоміжних циліндрів повороту 30, при цьому кожний допоміжний циліндр повороту 30 сполучений з рамою 14 і з відповідним вузлом самовстановлювального колеса 16. Однак, також можна виконати допоміжний засіб 12 з одним допоміжним циліндром повороту 30, сполученим з рамою 14 і одним вузлом самовстановлювального колеса 16, інше ж самовстановлювальне колесо буде вільно обертатися. Альтернативно, допоміжний засіб 12 може бути виконаний з одним допоміжним циліндром повороту 30, сполученим з рамою 14 та одним вузлом самовстановлювального колеса 16, при цьому один вказаний вузол самовстановлювального колеса з'єднаний за допомогою поперечини або подібного з іншим вказаним вузлом самовстановлювального колеса.

Допоміжний засіб повороту 12 також містить поворотний важіль 42, з'єднаний з кожним валом 18 самовстановлювального колеса, і кульове з'єднання 44, яке з'єднує кожний шток 38 поршня з відповідним поворотним важелем 42.

Поворотний важіль 42 є жорстко з'єднаний з і проходить радіально назовні від верхнього кінця вала 18 і повертається або обертається з ним, наприклад через підходяще шпонкове з'єднання. Довжина поворотного важеля 42 може вибиратися в залежності від того, яку допоміжну силу повороту бажано отримати і так далі. Поворотний важіль 42 має протилежний дальній кінець, який з'єднаний з одним кінцем кульового з'єднання 44, яке в свою чергу має протилежний кінець з'єднаний з зовнішнім кінцем штока 38 поршня. Кульове з'єднання 44 може мати регульовану довжину за допомогою штока з різьбою і вузла контргайки, як показано. Допоміжний засіб повороту 12 таким чином виконаний з довжиною ходу штока 38, кульовим з'єднанням 44 і поворотним важелем 42, що уможливорює обертання на повні 360 градусів самовстановлювального колеса 22 навколо осі вала 18. Це може бути важливим під час зміни напрямків валкоукладача 10 з напрямку вперед на зворотний, або *vice versa*, або для бокових навантажень, прикладених до колеса 22 через неоднорідність земляного рельєфу, та інше.

Зображений на фіг. 3, допоміжний засіб 12 схематично показаний з'єднаним з гідравлічним рульовим контуром 46. Гідравлічний рульовий контур 46 може бути приведений, наприклад, за допомогою механічного зв'язку з'єданого з рульовою колонкою на місці оператора, електронного виявлення позиції рульової колонки (валкоукладач або ручки керування (газонокосарка) та подібне. Гідравлічний рульовий контур 46 має два гідравлічні виходи 48 з тисками, що незалежно варіюються, і є звичайним по конструкції і тому докладно тут не описується.

Внутрішня камера 34 на кожній стороні поршня 36 сполучена по рідині з гідравлічним рульовим контуром 46, в результаті чого під час повороту валкоукладача 10 виникає різниця тисків на протилежних сторонах поршня 36. Ця різниця тисків спричиняє зміщення, або допоміжна сила повороту прикладається до колеса 22. В показаному варіанті виконання, гідравлічний рульовий контур 46 є автономним гідравлічним контуром окремим від двонаправленої гідростатичної системи, яка постачає силу тяги до валкоукладача 10. Однак, гідравлічний рульовий контур 46 може також бути виконаний як одне ціле з двонаправленою гідростатичною системою сполученою з ведучими колесами валкоукладача 10.

Як показано на фіг. 3 і описано вище, валкоукладач 10 містить два допоміжних циліндра повороту 30. Допоміжні циліндри повороту 30 з'єднані послідовно один з одним, і кожний допоміжний циліндр повороту 30 є сполучений по рідині з клапанами та отворами, кожний з яких може бути виконано окремо від або як одне ціле з відповідним допоміжним циліндром повороту 30. Вхідний гідравлічний тиск з гідравлічного рульового контуру 46 рухає поршень 36 в одному допоміжному циліндрі повороту 30, який в свою чергу штовхає гідравлічну рідину в інший допоміжний циліндр повороту і рухає поршень 36 в допоміжному циліндрі повороту 30 (що називається рідинною тягою).

Більш докладно, валкоукладач сконфігуровано таким чином, щоб надавати два швидкісних діапазони: робочий діапазон з максимальною швидкістю переднього ходу близько 12 миль на годину; і транспортний діапазон з максимальною швидкістю переднього ходу близько 25 миль на годину. Кожний допоміжний циліндр повороту 30 паралельно сполучений по рідині на протилежних сторонах відповідного поршня 36 з отвором для низькошвидкісних польових умов 51, отвором для високошвидкісного транспортування 52, розвантажувальним клапаном 54 високого тиску та клапаном 56 зміну напрямку машини.

Отвір для транспортування 52 є завжди в відкритому стані незалежно від швидкості ходу або вибраного швидкісного діапазону валкоукладача 10. Отвір для транспортування 52 уможливорює протікання рідини через поршень 36 допоміжного циліндра повороту 30 таким чином, що кожне самовстановлювальне колесо 22 може незалежно рухатися для суміщення з положенням, що задається двонаправленою гідростатичною системою сполученою з основними ведучими колесами. Отвір для транспортування 52 виконаний такого розміру відносно до гідравлічного рульового контуру 46, що уможливорюється корекція позиції самовстановлювального колеса, але рульові вхідні тиски з гідравлічного рульового контуру 46 є відповідними до вимог. В показаному варіанті виконання, отвір для транспортування 52 це двосторонній отвір з діаметром приблизно 0.03 дюйма. Отвір для транспортування 52 може бути вибраний різного діаметру, в залежності від конкретного застосування. Менший отвір забезпечить більш точний контроль допоміжним рульовим контуром, але не буде повністю самовстановлюватися з двонаправленою системою.

Клапан для польових умов 50 є двопозиційним клапаном, який запускається за допомогою внутрішнього соленоїда 50А. В показаному варіанті виконання, клапан для польових умов 50 контролює потік до отвору 51, який має діаметр близько 0,04 дюйма. Клапан 50 відкривається при швидкості хода рівній або нижчій першого граничного значення (наприклад, типова робоча швидкість рівна або нижча приблизно 12 миль на годину). При низьких швидкостях нижчих за

попереднє перше граничне значення, клапан поля 50 відкривається для того, щоб дозволити рідині текти більш вільно з одного кінця допоміжного циліндра повороту 30 до іншого з меншим опором ніж при діапазоні транспортувальної швидкості. Це дозволяє кожному самовстановлювальному колесу 22 повертатися з меншим гідравлічним опором незалежно від вхідних тисків з гідравлічного рульового контуру 46, таким чином покращується обертальна здатність та маневреність машини.

Розвантажувальний клапан високого тиску 54 може бути виконаний традиційної конструкції і сконфігурований таким чином, щоб відкриватися при перевищенні попередньо заданого тиску рідини. Розвантажувальний клапан високого тиску 54 дозволяє рідині текти в обох напрямках і по суті є запобіжним клапаном, який дозволяє самовстановлювальному колесу 22 повертатися незалежно від рульового зміщуючого вхідного тиску, наприклад повертати на кінці поля і подібне. В показаному варіанті виконання, розвантажувальний клапан високого тиску 54 встановлений таким чином, щоб відкриватися при тиску рідини

Клапан зміну напрямку руху машини 56 відкривається при низьких швидкостях для того, щоб уможливити зміну напрямку руху машини з напрямку вперед на зворотний або навпаки. При переміщенні виникає конфлікт, при якому вхідні тиски з гідравлічного рульового контуру 46 конфліктують з вхідними тисками з самовстановлювального колеса 22 від землі, під час того як самовстановлювальне колесо обертається з одного напрямку на другий. Клапан зміну напрямку руху машини 56 є двохпозиційним клапаном який запускається за допомогою соленоїду 56А, і вносить цю зміну в напрямок руху машини. Клапан зміну напрямку руху машини 56 закривається при зростанні швидкості руху для того, щоб ввести у дію вхідний тиск з гідравлічного рульового контуру 46. Швидкість, при якій клапан зміни напрямку 56 закривається, вибрана такою, щоб самовстановлювальні колеса 22 були ймовірно паралельні одне щодо іншого і близькими до правильного положення переднього напрямку машини. Клапан зміни напрямку 56 відкривається знов при зменшенні швидкості, найбільш ймовірно при швидкості менше ніж швидкість введення у дію (гістерезис) для запобігання вібрації клапану при швидкостях близьких до зазначених швидкостей активації і деактивації.

Факультативно також можливо використовувати гідравлічний тиск сполучений з двонаправленою гідростатичною системою як ввід до кожного допоміжного циліндра повороту 30. Тиск до кожної сторони кожного допоміжного циліндра повороту 30 контролюється вхідним тиском у моторі ведучого колеса 58 сполученого з ведучим колесом 60. Тиск в лівому моторі ведучого колеса 58 контролює тиск в одній стороні поршня 36 в той час, як тиск у правому моторі ведучого колеса контролює тиск у другій стороні поршня 36. В стані коли машина рухається прямо вперед, тиски будуть практично рівними, таким чином допоміжна сила повороту не прикладається до самовстановлювального колеса. Коли починається поворот, тиск у моторі ведучого колеса зростає із зростанням швидкості та зменшується зі зменшенням швидкості. Це призводить до різних тисків з різних сторін поршня допоміжного циліндру шарніру самовстановлювального колеса, що допомагає самовстановлювальному колесу повертатися в належному напрямку. Величина допоміжної сили буде пропорційною різницям в тисках ведучих моторів, а також пропорційною частоті повертання, яку задає оператор. Коли поворот виконано, тиски у моторах ведучих коліс вирівнюються знов і допоміжна сила повороту самовстановлювального колеса нейтралізується. Коли машина використовується в зворотному напрямку, вхідні порти колісних моторів перетворюються на вихідні порти. В цьому стані тиск на кожній стороні поршня допоміжного циліндра шарніра самовстановлювального колеса буде низьким з низьким перепадом тисків, таким чином не буде значної допоміжної сили.

В другому випадку також може бути можливо додати канавки або порти всередині допоміжних циліндрів повороту 30 для того, щоб надати можливість самовстановлювальним колесам 22 обертатися більш вільно при збільшенні кутів повороту самовстановлювального колеса. Це може бути альтернативним шляхом забезпечення обертальних поворотів або зворотних рухів машини без необхідної наявності клапанів зміни напрямку 56.

Згідно з фіг. 4, показано інший варіант виконання допоміжного засобу повороту 62 для самовстановлювальних коліс 22, з'єднаних з гідравлічним рульовим контуром 46. Допоміжний засіб повороту 62 містить пару допоміжних циліндрів повороту 30, з'єднаних послідовно за допомогою схеми рідинної тяги подібно до варіанта виконання, показаного на фіг. 3 та описаного вище. Допоміжний засіб повороту 62 також містить пару клапанів 56 зміни напрямку з'єднаних паралельно з відповідним допоміжним циліндром повороту 30. Кожний клапан 56 зміни напрямку є також практично таким самим, як описано вище відносно варіанта виконання, показаного на фіг. 3. Допоміжний засіб повороту 62 в першу чергу відрізняється тим, що містить пропорційний клапан 64, з'єднаний паралельно з допоміжними циліндрами повороту 30.

Пропорційний клапан 64 відкривається при низьких швидкостях ходу для того, щоб уможливити вільний паралельний рух допоміжних циліндрів повороту 30. Пропорційний клапан 64 починає закриватися при практично такій самій швидкості, при якій закриваються отвори 56 зміни напрямку як описано вище, наприклад, при приблизно першому граничному значенні.

Пропорційний клапан 64 закривається пропорційно зростаючій швидкості до другого граничного значення, потім залишається закритим при швидкостях, вищих за друге граничне значення. Пропорційний клапан 64 пом'якшує перехід між двонаправленою гідростатичною системою на низьких швидкостях і задньою допоміжною рульовою системою повороту на високих транспортувальних швидкостях.

Звертаючись до фіг. 5, на ній показаний інший варіант здійснення допоміжного засобу повороту 70 за даним винаходом. Допоміжний засіб повороту 70 містить принаймні один поворотний привід 72, замість лінійного приводу як описано вище з посиланням до фіг. 1 і 2. Поворотний привід 72 може бути гідравлічним, електричним або пневматичним мотором, який може обертатися менше ніж, або на повні 360 градусів; однак, поворотний привід 72 повинен бути сконфігурований таким чином, щоб було можливе повне обертання самовстановлювального колеса 22 на осі вала 18. Поворотний привід 72 може контролюватися для того, щоб прикладати зміщуючу силу до вузла самовстановлювального колеса 16, коли оператор віддає команду повороту, і може коректуватися силами, прикладеними землею до самовстановлювального колеса 22. Для цього поворотний привід 72 містить контрольний важіль 74, з'єднаний з поворотним важелем 42 за допомогою ланки 76. Якщо поворотний привід 72 виконаний у вигляді гідравлічного мотора, гідравлічні циліндри на схемі на фіг. 3 можуть бути замінені поворотними приводами, включаючи різноманітні отвори та клапани. Альтернативно, обвідні канали у вигляді одного або більше зчеплень та/або гальм, окремо або в комбінації з отворами та клапанами, показаними на фіг. 3, можуть бути використовувані для того, щоб уможливити обертання вузла самовстановлювального колеса 16, коли землею прикладаються сили до самовстановлювального колеса 22. Інша логіка контролю залишається такою самою, як описано вище.

З огляду на описаний вище переважний варіант виконання, очевидно, що можливі різноманітні модифікації без відхилення від суті винаходу, який визначається наданою формулою винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Робоча машина, яка містить: раму; принаймні одне ведуче колесо, розташоване на зазначеній рамі; принаймні один вузол самовстановлювального колеса, розташований на вказаній рамі за допомогою поворотного вала, який визначає в цілому вертикальну вісь, навколо якої вузол самовстановлювального колеса може повертатися на 360°; та

принаймні один допоміжний засіб повороту, причому кожний вказаний допоміжний засіб повороту з'єднаний з вказаною рамою і з відповідним вузлом самовстановлювального колеса; при цьому кожний вказаний допоміжний засіб повороту сполучений по рідині з гідравлічним рульовим контуром робочої машини, в результаті чого під час повороту робочої машини виникає різниця тисків у допоміжному засобі повороту, при цьому різниця тисків спричиняє прикладання допоміжної сили повороту для зміщення вказаного вузла самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту, і щоб бути корегованим силою, прикладеною землею до вказаного вузла самовстановлювального колеса.

2. Робоча машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кожний вказаний допоміжний засіб повороту містить лінійний привід або поворотний привід.

3. Робоча машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вказаний принаймні один допоміжний засіб повороту містить принаймні один допоміжний циліндр повороту, при цьому кожний вказаний допоміжний циліндр повороту з'єднаний з вказаною рамою і відповідним вузлом самовстановлювального колеса, при цьому кожний допоміжний циліндр повороту містить циліндр двосторонньої дії з оболонкою, яка визначає внутрішню камеру, поршень, з можливістю ковзання розміщений у вказаній внутрішній камері, та шток, що проходить від вказаного поршня через вказану оболонку; при цьому вказана внутрішня камера на кожній стороні вказаного поршня сполучена по рідині з гідравлічним рульовим контуром, в результаті чого під час повороту вказаної робочої машини виникає різниця тисків на протилежних сторонах вказаного поршня.

4. Робоча машина за п. 3, яка **відрізняється** тим, що кожний вузол самовстановлювального колеса містить поворотний вал, стійку колеса, при цьому самовстановлювальне колесо сполучено з вказаною стійкою колеса, кожна вказана оболонка приєднана до однієї вказаної

рами та відповідного вала, а кожний вказаний шток приєднаний до іншої вказаної рами та відповідного штока.

5 5. Робоча машина за п. 4, яка **відрізняється** тим, що кожний вузол самовстановлювального колеса містить поворотний важіль, один кінець якого з'єднаний з вказаним валом та проходить від нього радіально, а протилежний кінець з'єднаний з відповідним вказаним допоміжним циліндром повороту.

6. Робоча машина за п. 4, яка **відрізняється** тим, що вказана оболонка з'єднана з вказаною рамою, а вказаний шток з'єднаний з вказаним відповідним вузлом самовстановлювального колеса.

10 7. Робоча машина за п. 3, яка **відрізняється** тим, що вказане принаймні одне ведуче колесо містить пару ведучих коліс, а вказаний гідравлічний рульовий контур є: нероздільним з двонаправленою гідростатичною системою, сполученою з вказаними ведучими колесами; або

15 автономним гідравлічним контуром окремим від вказаної двонаправленої гідростатичної системи.

8. Робоча машина за п. 3, яка **відрізняється** тим, що вказане принаймні одне ведуче колесо містить два ведучі колеса і два гідравлічних мотора ведучих коліс, відповідно з'єднаних з вказаними ведучими колесами, при цьому кожний мотор ведучого колеса має вхідний отвір, який в свою чергу є сполучений за рідиною з кожним вказаним допоміжним циліндром повороту таким чином, що вхідний отвір вказаного мотора ведучого колеса сполучений по рідині з вказаною внутрішньою камерою на одній стороні вказаного поршня, а вхідний отвір мотора вказаного іншого ведучого колеса сполучений по рідині з вказаною внутрішньою камерою на протилежній стороні вказаного поршня.

20 9. Робоча машина за п. 3, яка **відрізняється** тим, що вказаний принаймні один допоміжний циліндр повороту містить два допоміжних циліндри повороту, при цьому кожний допоміжний циліндр повороту з'єднаний з вказаною рамою і відповідним вузлом самовстановлювального колеса.

10. Робоча машина за п. 9, яка **відрізняється** тим, що містить пару отворів для низькошвидкісних польових умов, при цьому кожний вказаний отвір для польових умов паралельно сполучений по рідині з відповідним допоміжним циліндром повороту на протилежних сторонах вказаного відповідного поршня, при цьому кожний вказаний отвір для польових умов є відкритим при швидкості ходу, рівній або нижчій першого граничного значення.

11. Робоча машина за п. 9, яка **відрізняється** тим, що містить пару отворів для високошвидкісного транспортування, при цьому кожний вказаний отвір для транспортування паралельно сполучений по рідині з відповідним допоміжним циліндром повороту на протилежних сторонах вказаного відповідного поршня.

12. Робоча машина за п. 9, яка **відрізняється** тим, що містить пару розвантажувальних клапанів високого тиску, при цьому кожний вказаний розвантажувальний клапан високого тиску паралельно сполучений по рідині з відповідним допоміжним циліндром повороту на протилежних сторонах вказаного відповідного поршня, при цьому кожний вказаний розвантажувальний клапан високого тиску відкривається при перевищенні певного значення тиску рідини.

13. Робоча машина за п. 9, яка **відрізняється** тим, що містить пару клапанів зміни напрямку машини, при цьому кожний вказаний клапан зміни напрямку машини паралельно сполучений по рідині з відповідним допоміжним циліндром повороту на протилежних сторонах вказаного відповідного поршня, при цьому кожний вказаний клапан зміни напрямку машини відкривається по команді оператора змінити напрямок вказаної робочої машини.

14. Робоча машина за п. 9, яка **відрізняється** тим, що містить пропорційний клапан, паралельно сполучений між вказаними двома допоміжними циліндрами повороту, при цьому вказаний пропорційний клапан відкривається при швидкості ходу нижче першого граничного значення, починає закриватися, коли вказана швидкість ходу досягає першого граничного значення, і закривається, коли швидкість ходу досягає другого граничного значення, при цьому пропорційний клапан закривається лінійно пропорційно зростанню швидкості ходу між першим та другим граничним значеннями.

15. Робоча машина за п. 3, яка **відрізняється** тим, що вказаний принаймні один вузол самовстановлювального колеса є парою вузлів самовстановлювальних коліс, а вказаний принаймні один допоміжний циліндр повороту містить:

пару допоміжних циліндрів повороту, кожен вказаний допоміжний циліндр повороту сполучений з вказаною рамою і відповідним вузлом самовстановлювального колеса;

один допоміжний циліндр повороту сполучений з вказаною рамою та одним вказаним вузлом самовстановлювального колеса; та

один допоміжний циліндр повороту сполучений з вказаною рамою та одним вказаним вузлом самовстановлювального колеса, при цьому один вказаний вузол самовстановлювального колеса з'єднаний за допомогою поперечини з іншим вказаним вузлом самовстановлювального колеса.

16. Робоча машина за п. 3, яка **відрізняється** тим, що кожен вказаний допоміжний циліндр повороту містить другий шток, який проходить від вказаного поршня через вказану оболонку, вказаний шток та вказаний другий шток розташовані на протилежних сторонах вказаного поршня, при цьому другий шток забезпечує однакове витіснення рідини з вказаної внутрішньої камери незалежно від напрямку руху вказаного поршня.

17. Рульовий блок для робочої машини, який містить: раму; вузол самовстановлювального колеса, встановлений на вказаній рамі; та допоміжний засіб повороту, сполучений з вказаною рамою і вказаним вузлом самовстановлювального колеса, при цьому допоміжний засіб повороту сполучений по рідині з гідравлічним рульовим контуром робочої машини, в результаті чого під час повороту робочої машини виникає різниця тисків у допоміжному засобі повороту, при цьому різниця тисків спричиняє прикладання допоміжної сили повороту, щоб:

а) прикладати змішуючу силу до вказаного вузла самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту,

б) дозволяти корегування вказаної змішуючої сили силою, прикладеною землею, до вказаного вузла самовстановлювального колеса, і

с) дозволяти вказаному вузлу самовстановлювального колеса повертатися на 360° навколо в цілому вертикальній осі.

18. Рульовий блок за п. 17, який **відрізняється** тим, що вказаний вузол самовстановлювального колеса містить поворотний вал, з'єднаний з стійкою колеса, самовстановлювальне колесо, з'єднане з вказаною стійкою колеса, та поворотний важіль, один кінець якого з'єднаний з та проходить радіально від вказаного вала, а протилежний кінець з'єднаний з вказаним допоміжним засобом повороту.

19. Рульовий блок за п. 17, який **відрізняється** тим, що вказаний допоміжний засіб повороту містить допоміжний циліндр повороту з оболонкою, що визначає внутрішню камеру, поршень, з можливістю ковзання розташований у вказаній камері, та шток, який проходить від вказаного поршня через вказану оболонку, і також містить:

отвір для низькошвидкісних польових умов, паралельно сполучений по рідині з вказаним допоміжним циліндром повороту на протилежних сторонах вказаного поршня, вказаний отвір для польових умов відкривається при швидкості ходу, рівній або нижчій першого граничного значення; і

отвір для високошвидкісного транспортування, паралельно сполучений по рідині з вказаним допоміжним циліндром повороту на протилежних сторонах вказаного поршня.

20. Рульовий блок за п. 19, який **відрізняється** тим, що кожен вказаний допоміжний циліндр повороту містить другий шток, який проходить від вказаного поршня через вказану оболонку, вказаний шток і вказаний другий шток розташовані на протилежних сторонах вказаного поршня, вказаний другий шток забезпечує однакове витіснення рідини з вказаної внутрішньої камери незалежно від напрямку руху вказаного поршня.

21. Робоча машина, що містить:

раму; принаймні один вузол самовстановлювального колеса, встановлений на вказаній рамі, кожен вказаний вузол самовстановлювального колеса містить самовстановлювальне колесо і поворотний вал, який визначає в цілому вертикальну вісь; і принаймні один допоміжний засіб повороту, при цьому кожен вказаний допоміжний засіб повороту сполучений з вказаною рамою і відповідним вузлом самовстановлювального колеса, кожен вказаний допоміжний засіб повороту сполучений по рідині з гідравлічним рульовим контуром робочої машини, в результаті чого під час повороту робочої машини виникає різниця тисків у допоміжному засобі повороту, при цьому різниця тисків спричиняє прикладання допоміжної сили повороту, змішуючи вказане відповідне самовстановлювальне колесо, коли оператор віддає команду повороту, та дозволяючи вказаному самовстановлювальному колесу обертатися на 360° навколо вказаної осі вказаного вала.

22. Робоча машина за п. 21, яка **відрізняється** тим, що кожен вказаний допоміжний засіб повороту містить лінійний привід або поворотний привід.

23. Робоча машина за п. 22, яка **відрізняється** тим, що кожен вказаний допоміжний засіб повороту містить принаймні одне з наступного:

а) принаймні один отвір для рідини;

- b) принаймні одне зчеплення; і
с) принаймні одне гальмо.

24. Робоча машина за п. 21, яка **відрізняється** тим, що вказане зміщення, прикладене до вказаного відповідного вузла самовстановлювального колеса, коли оператор віддає команду повороту, може коректуватися силами, прикладеними землею до вказаного самовстановлювального колеса.

25. Робоча машина за п. 21, яка **відрізняється** тим, що кожен вказаний вузол самовстановлювального колеса містить поворотний важіль, один кінець якого з'єднаний з і проходить радіально від вказаного вала, а протилежний кінець з'єднаний з відповідним вказаним допоміжним засобом повороту.

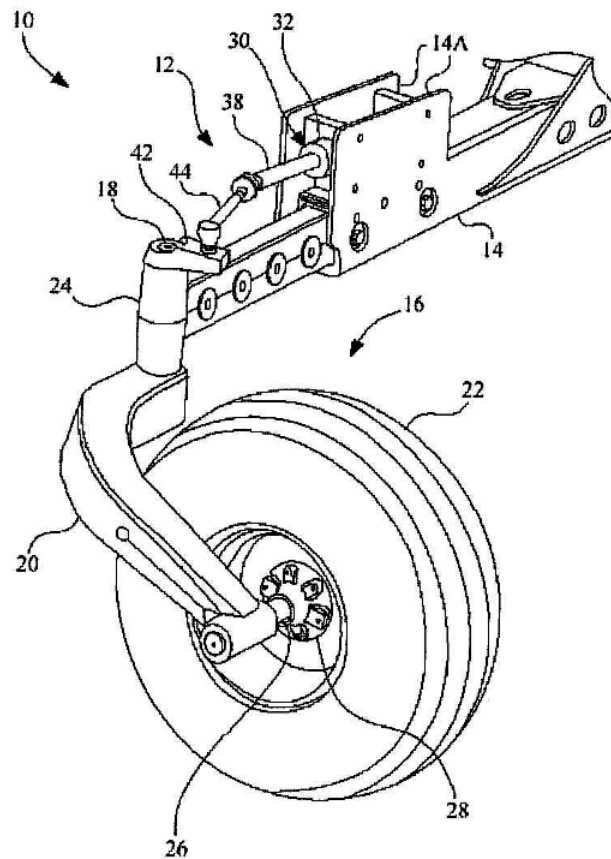


Fig. 1

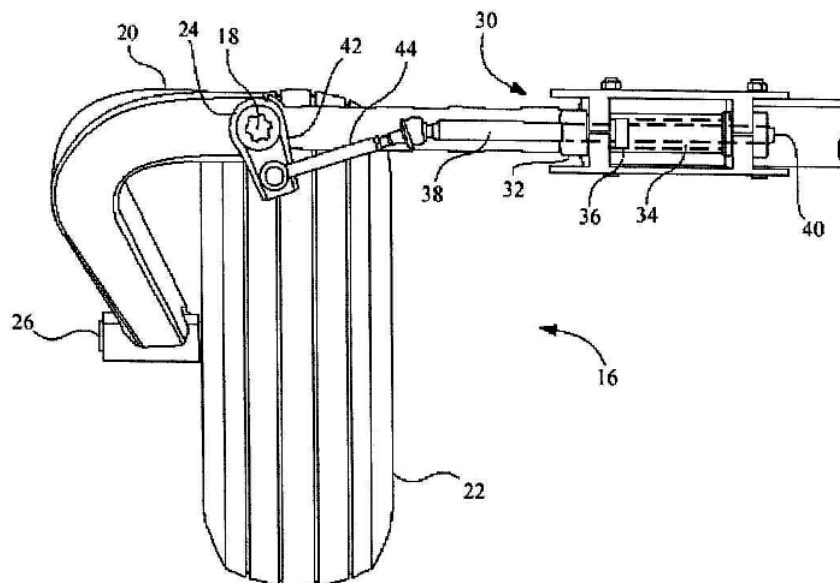
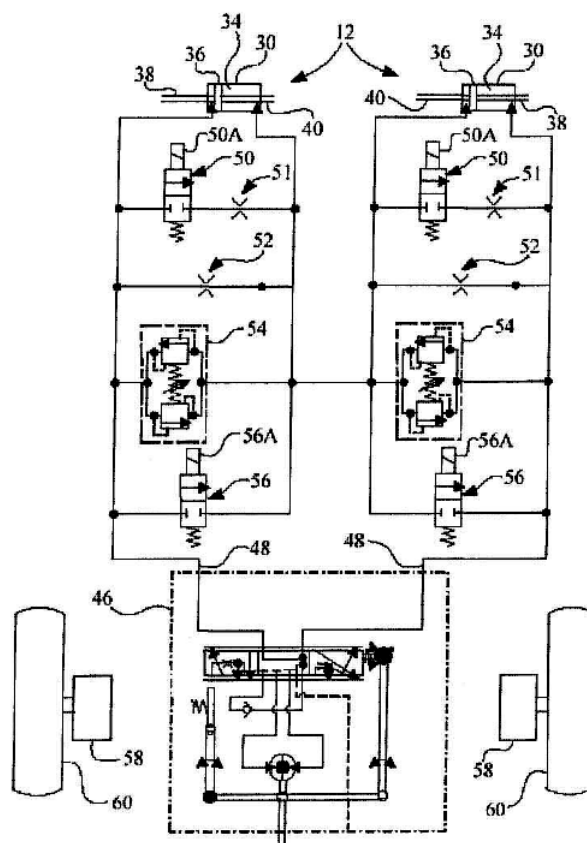
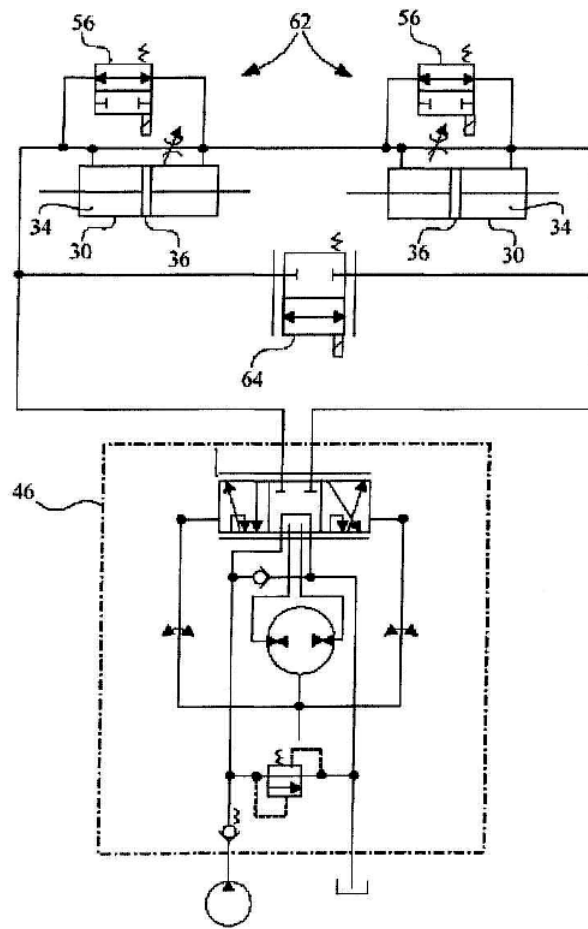


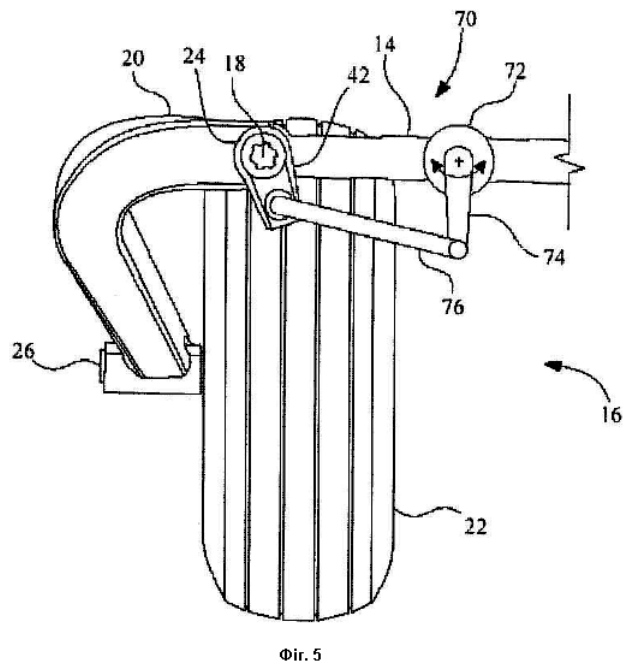
Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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

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