



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **131164** (13) **C2**
(51) МПК (2026.01)

A01B 69/00

A01B 49/00

A01B 51/00

A01B 35/32 (2006.01)

B60W 30/06 (2006.01)

B60W 60/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2023 04425**

(22) Дата подання заявки: **19.09.2023**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **27.08.2026**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **19.03.2025, Бюл.№ 12**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **26.08.2026, Бюл.№ 34**

(72) Винахідник(и):

**Булгаков Володимир Михайлович (UA),
Адамчук Валерій Васильович (UA),
Кувачов Володимир Петрович (UA),
Троханяк Олександра Миколаївна (UA),
Головач Іван Володимирович (UA),
Ружило Зіновій Володимирович (UA)**

(73) Володілець (володільці):

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

(74) Представник:

Пшенична Тетяна Володимирівна

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA a201705735, 11.12.2017

UA 115712 U, 25.04.2017

UA 126073 C2, 10.08.2022

UA a202104545, 08.02.2023

UA a202104547, 08.02.2023

BY 11118 C1, 30.10.2008

BY 944 U, 30.09.2003

KZ 28490 B, 15.05.2014

RU 2413406 C1, 10.03.2001

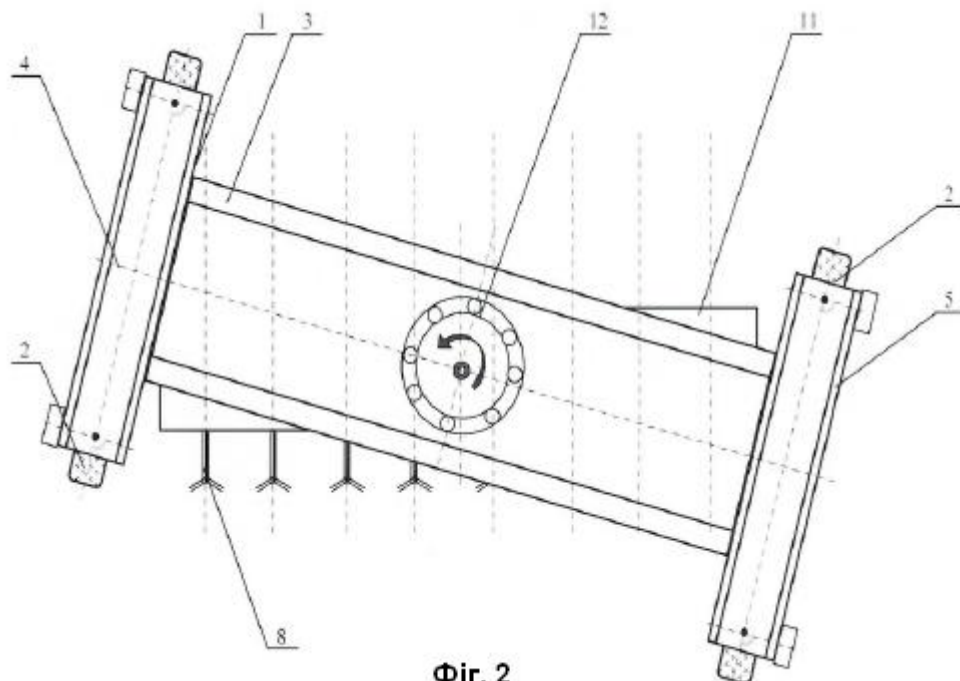
**(54) СПОСІБ ПОЗИЦІОНУВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОСТОВОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ЗАСОБУ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

(57) Реферат:

Винахід належить до механізації сільськогосподарського виробництва. В способі позиціонування робочих органів мостового сільськогосподарського засобу кожний навісний робочий орган індивідуально позиціонують по вертикалі, відносно заданої глибини обробітку ґрунту, і по горизонталі, відносно заданої прямолінійності обробітку робочим органом в межах робочої ділянки поля, за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі, яка отримує вхідні сигнали від системи керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу, що, у свою чергу, отримує і обробляє вхідну інформацію від встановлених на мостовому сільськогосподарському засобі датчиків його вертикальних та кутових переміщень, швидкості поступального руху, а також вхідний сигнал від програмного пристрою задання параметрів глибини ґрунтообробітку, при цьому навісні робочі органи змінюють своє положення у поздовжньо-горизонтальній площині шляхом їх горизонтального

UA 131164 C2

обертання навколо вертикальної осі разом з додатково розміщеним під прольотною балкою мостового засобу револьверним брусом, положення якого змінюється за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі, а при переїзді мостового сільськогосподарського засобу на наступну робочу ділянку поля револьверний брус разом з піднятими робочими органами розвертається на 180 градусів. Застосування даного винаходу покращує експлуатаційно-технологічні показники роботи.



Винахід належить до механізації сільськогосподарського виробництва, зокрема до способів, які використовуються при застосуванні агрометової техніки, відмінною рисою якої є поділ поля на агротехнічну та інженерну зону, призначеної для руху всіх технологічних машин, в тому числі і транспортних засобів.

Відомий спосіб позиціонування робочих органів (Пат. КЗ № 28490, МПК А01С 7/00, опубл. 15.05.2014, бюл. № 5), суть якого зводиться до вимірювання величини заглиблення навісних робочих органів у ґрунт і автоматичної дії на їх положення, спрямованої на забезпечення сталого значення глибини обробки під час виконання технологічного процесу.

Недоліком цього способу є обмеженість його використання щодо різного типу навісних сільськогосподарських машин та знарядь, а лише можливе його застосування до робочих органів висівних машин.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб, суть якого реалізується у Патенті ВУ № 944, МПК А01В 63/10, опубл. 30.09.2003 - найближчий аналог і який складається із операцій виміру різниці між заданим та поточним значеннями величини заглиблення робочих органів і автоматичної дії на їх положення, спрямованої на зменшення вказаної різниці до допустимого рівня.

До недоліків найближчого аналога слід віднести неможливість просторового позиціонування ґрунтообробних робочих органів в залежності від кутових переміщень самого агрегатуючого засобу. Також найближчий аналог не містить операцій, які б враховували швидкісний режим усього агрегатуючого засобу, який безумовно впливатиме на точність змін величини заглиблення (зміні глибини) руху робочих органів на заданій глибині ходу у ґрунті. Практична реалізація запропонованого способу з великою ймовірністю призведе до погіршення якості виконання агротехнічної операції обробки ґрунту на заданій глибині і збільшення енерговитрат на його виконання.

Також відомий мостовий сільськогосподарський засіб (Пат. України № 115712, МПК А 01В49/00, опубл. 25.04.2017, бюл. № 8) - найближчий аналог, що містить, ширококолієне самохідне шасі, навісний механізм із гідравлічним приводом, навісні робочі органи.

Недоліками вказаного мостового сільськогосподарського засобу є те, що через його широку колію складно забезпечити агротехнічно задану величину заглиблення та просторове положення кожного навісного робочого органу, яких може бути чимало.

В основу запропонованого способу покладена задача удосконалення позиціонування кожного навісного робочого органу мостового сільськогосподарського засобу у поздовжньо-вертикальній та поздовжньо-горизонтальній площинах по всій ширині його захвату.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом позиціонування навісних робочих органів мостового сільськогосподарського засобу, який складається із операцій зняття параметрів про його розташування відносно опорної поверхні, передачі сигналів на систему керування і далі на виконавчі органи, згідно з винаходом, кожний навісний робочий орган індивідуально позиціонується по вертикалі, відносно заданої глибини обробітку ґрунту, і по горизонталі, відносно заданої прямолінійності обробітку навісним робочим органом в межах робочої ділянки поля, за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі, яка отримує вхідні сигнали від системи керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу, що, у свою чергу, отримує і обробляє вхідну інформацію від встановлених на мостовому сільськогосподарському засобі датчиків його вертикальних та кутових переміщень, швидкості поступального руху, а також вхідний сигнал від програмного пристрою задання параметрів глибини ґрунтообробітку, при цьому навісні робочі органи змінюють своє положення у поздовжньо-горизонтальній площині шляхом їх горизонтального обертання навколо вертикальної осі разом з додатково розміщеним під прольотною балкою мостового сільськогосподарського засобу револьверним брусом, положення якого змінюється за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі, а при переїзді мостового сільськогосподарського засобу на наступну робочу ділянку поля револьверний брус разом з піднятими навісними робочими органами розвертається на 180 градусів, що забезпечує сталість глибини та прямолінійності обробітку кожним навісним робочим органом мостового сільськогосподарського засобу, шляхом синхронізації із вказаними величинами поздовжніх вертикальних та горизонтальних кутових його переміщень по всій ширині захвату, а також зменшує час на розворот навісних робочих органів на наступній оброблювальній ділянці поля без розвороту всього мостового сільськогосподарського засобу.

Мостовий сільськогосподарський засіб, який реалізує даний спосіб позиціонування навісних робочих органів, містить ширококолієне самохідне шасі, з навісним механізмом із гідравлічним приводом, навісні робочі органи (наприклад, ґрунтообробні), згідно з винаходом, мостовий сільськогосподарський засіб додатково обладнаний системою позиціонування для кожного

навісного робочого органа, встановленою на навісному механізмі, яка зв'язана вхідним сигналом з системою керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу, вхід якої з'єднаний з програмним пристроєм задання загальних параметрів ґрунтообробітку, датчиками вертикальних і кутових переміщень мостового сільськогосподарського засобу та датчиками швидкості його поступального руху, револьверним брусом, що містить револьверний механізм, який закріплено під прольотною балкою мостового сільськогосподарського засобу, а також програмним пристроєм положення мостового сільськогосподарського засобу на робочих ділянках поля.

Таким чином, до існуючої сукупності операцій по керуванню розташуванням ґрунтообробних навісних робочих органів у вертикальній площині додається принципово нова операція щодо позиціонування навісних робочих органів по всій ширині захвату, мостового сільськогосподарського засобу. Принциповим є збереження заданого положення всіх ґрунтообробних навісних робочих органів, по всій ширині захвату незалежно від вертикальних та кутових горизонтальних переміщень його рами і в цілому самого мостового сільськогосподарського засобу. В разі ж позиціонування разом усіх навісних робочих органів загалом з рамою, на якій вони всі встановлені, як це впливає з відомих способів, стала глибина ґрунтообробітку не може бути досягнутою, оскільки кути нахилу мостового сільськогосподарського засобу, при виконанні ним технологічного процесу, призведуть до того, що з одного боку навісні робочі органи будуть занадто заглибленими, разом з цим з іншого боку навісні робочі органи можуть взагалі вийти на поверхню ґрунту. Однак в запропонованому способі, незважаючи на кути нахилу мостового сільськогосподарського засобу, індивідуальне позиціонування кожного навісного робочого органа, незважаючи на те, де б він не був розташований (з лівого або правого боку мостового сільськогосподарського засобу, або посередині) така стала його глибина ходу у ґрунті буде забезпеченою. І цю операцію виконує багатоканальна система позиціонування у просторі, яка виконує свої функції для кожного навісного робочого органу, незважаючи на їх чисельність усередині мостового сільськогосподарського засобу. Далі у способі, який пропонується, вводиться друга принципово нова операція по формуванню вхідних сигналів від загальної системи керування рухом самого мостового сільськогосподарського засобу. Загальна система керування рухом самого мостового сільськогосподарського засобу отримує і обробляє вхідну інформацію від встановлених на ньому датчиків його кутових горизонтальних та окремо датчиків швидкості поступального руху мостового сільськогосподарського засобу. Третя нова операція даного способу полягає в отриманні іншого вхідного сигналу на загальну систему керування рухом самого мостового сільськогосподарського засобу про вид ґрунтообробітку та його глибину, яку здійснює програмний пристрій. Четвертою новою операцією є змінювання положення навісних робочих органів по всій ширині захвату у поздовжньо-горизонтальній площині шляхом їх горизонтального обертання навколо вертикальної осі разом з додатково розміщеним під прольотною балкою мостового сільськогосподарського засобу револьверним брусом, положення якого змінюється за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі.

Вказані нові операції є новими і їх виконання жодним чином явно не впливає з рівня існуючої зараз техніки і дає новий корисний ефект, згідно з яким стала глибина ходу у ґрунті (на встановленій глибині ходу навісних робочих органів залежно від вирощування тієї чи іншої культури) забезпечується не керуванням у просторі рами, на якій вони встановлені, що є малоефективним при великій ширині захвату, а індивідуальним позиціонуванням у вертикальній площині кожним навісним робочим органом, а також стала прямолінійність обробітку навісними робочими органами забезпечується шляхом їх горизонтального обертання навколо вертикальної осі разом з додатково розміщеним під прольотною балкою мостового сільськогосподарського засобу револьверним брусом.

Мостовий сільськогосподарський засіб, який реалізує запропонований спосіб, пояснюється кресленням: на фіг. 1 зображено схему мостового сільськогосподарського засобу, яка пояснює позиціонування навісних робочих органів у поздовжньо-вертикальній площині; на фіг. 2 - схему мостового сільськогосподарського засобу, яка пояснює позиціонування навісних робочих органів у горизонтальній площині; на фіг. 3 - блок-схему взаємодії окремих елементів запропонованого мостового сільськогосподарського засобу.

Мостовий сільськогосподарський засіб містить ширококолієне самохідне шасі 1 з опорними колесами 2, прольотну балку 3, яка з'єднує лівий 4 та правий 5 борта засобу, до якого кріпиться навісний механізм 6, що містить гідравлічний привід 7, який індивідуально підведений до кожного навісного робочого органа 8, систему позиціонування 9 кожного навісного робочого органа 8 з індивідуальним виконавчим механізмом 10 положення його у поздовжньо-

вертикальній площині. Під прольотною балкою 3 мостового сільськогосподарського засобу кріпиться револьверний брус 11, що містить револьверний механізм 12. Мостовий сільськогосподарський засіб обладнано також програмним пристроєм 13 задання загальних параметрів ґрунтообробки (залежно від вимог на вирощування тієї чи іншої культури) та системою датчиків вертикальних 14 і кутових поперечних 15 переміщень всього мостового сільськогосподарського засобу, датчиків швидкості 16 його поступального руху, а також GPS-програмним пристроєм 17 положення мостового сільськогосподарського засобу на робочих ділянках поля. Вказані програмні пристрої 13 і 17, а також датчики 14, 15 і 16 видають інформацію на систему 18 керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу, тобто є для системи 18 вхідними сигналами. Вихідний сигнал (багатоканальний, залежно від кількості навісних робочих органів) з системи 18 керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу передається на систему позиціонування 9 кожного навісного робочого органа 8.

Мостовий сільськогосподарський засіб працює наступним чином. При виконанні операції ґрунтообробки навісні робочі органи 8 за допомогою навісного механізму 6 заглиблюються в ґрунт. Залежно від величин вертикальних переміщень, які фіксуються датчиками 14, а також швидкості руху мостового сільськогосподарського засобу, що фіксується датчиками 19, а також з урахуванням інформації, яка передається системі керування 18 від програмного пристрою 13, формується подача керуючого сигналу у кількості, яка відповідає кількості навісних робочих органів 8 на кожну систему позиціонування 9, яка керує положенням кожного навісного робочого органа 8 і їх позиціонування здійснюється окремо кожного з них. При цьому змінюється в поздовжньо-вертикальній площині положення кожного навісного робочого органа 8 до того моменту, коли постійно вимірювана різниця між заданим та поточним значеннями глибини обробки наближається до допустимого рівня, встановленого агротехнічними вимогами на виконання ґрунтообробної операції. А швидкість зміни положення кожного навісного робочого органу 8 в просторі (у вертикальній площині) синхронізується із швидкістю руху мостового сільськогосподарського засобу, оскільки датчики 16 передають інформацію на систему 18, яка їх враховує у своєму вихідному сигналі на систему позиціонування 9 кожного навісного робочого органа 8.

Внаслідок вимушених кутових коливань мостового сільськогосподарського засобу у поздовжньо-горизонтальній площині, що фіксується датчиками 15, його навісні робочі органи 8 відхиляються від заданої прямолінійної траєкторії ґрунтообробки. Але після обробки програмним пристроєм 13 вхідного сигналу від датчиків 15 передається інформація на систему керування 18, яка передає сигнал на виконавчий револьверний механізм 12, який обертає револьверний брус 11 з навісними робочими органами 8 в протилежну сторону від напрямку повороту мостового сільськогосподарського засобу на кут, що дорівнює куту повороту мостового сільськогосподарського засобу в поздовжньо-горизонтальній площині.

Таким чином, за допомогою системи керування 18, яка на вході відслідковує сигнал датчиків кутових вертикальних 14, кутових поперечних 15 коливань та швидкості руху 16 мостового сільськогосподарського засобу, формується подача керуючого сигналу на виконавчі механізми системи позиціонування 9 і револьверний механізм 12.

При переміщенні мостового сільськогосподарського засобу на наступну робочу ділянку поля GPS-програмний пристрій 17 подає вхідний сигнал виконавчий револьверний механізм 12, який розвертає на 180 градусів револьверний брус 11 разом з піднятими робочими органами 8.

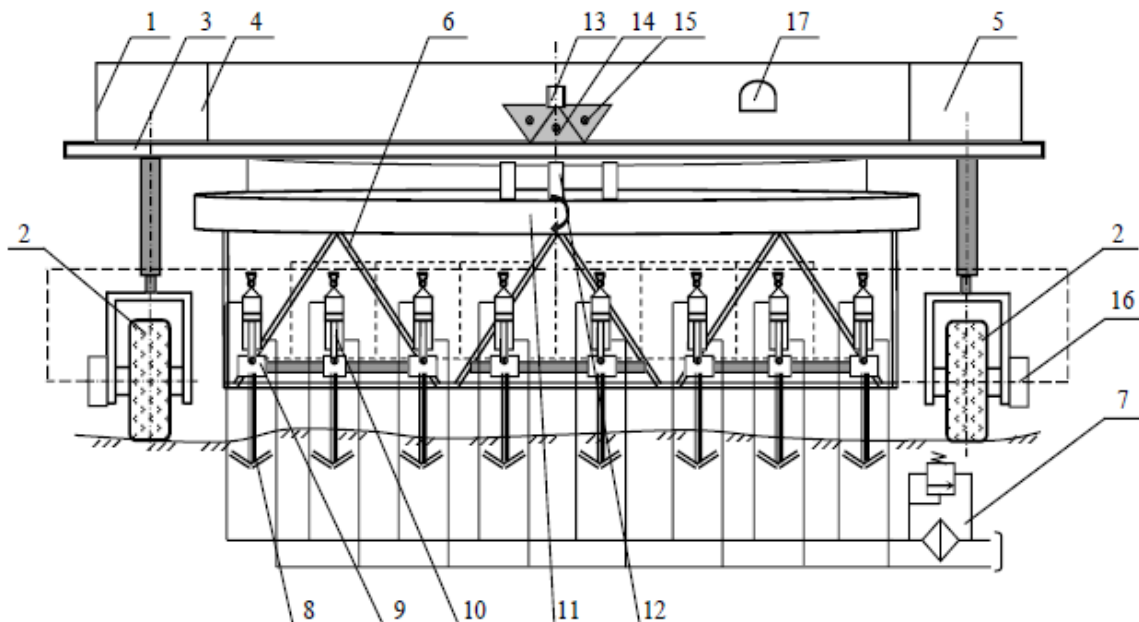
Застосування запропонованого способу дозволить забезпечити високу агротехнічну якість та зменшити енерговитрати при виконанні технологічної операції мостовим сільськогосподарським засобом.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб позиціонування робочих органів мостового сільськогосподарського засобу, який складається із операцій зняття параметрів про його розташування в просторі, передачі сигналів на систему керування і далі на виконавчі органи, який **відрізняється** тим, що кожний навісний робочий орган індивідуально позиціонується по вертикалі, відносно заданої глибини обробки ґрунту, і по горизонталі, відносно заданої прямолінійності обробки робочим органом в межах робочої ділянки поля, за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі, яка отримує вхідні сигнали від системи керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу, що, у свою чергу, отримує і обробляє вхідну інформацію від встановлених на мостовому сільськогосподарському засобі датчиків його вертикальних та кутових переміщень, швидкості поступального руху, а також вхідний сигнал від програмного

пристрою задання параметрів глибини ґрунтообробітку, при цьому навісні робочі органи змінюють своє положення у поздовжньо-горизонтальній площині шляхом їх горизонтального обертання навколо вертикальної осі разом з додатково розміщеним під прольотною балкою мостового сільськогосподарського засобу револьверним брусом, положення якого змінюється за допомогою системи позиціонування мостового сільськогосподарського засобу у просторі, а при переїзді мостового сільськогосподарського засобу на наступну робочу ділянку поля револьверний брус разом з піднятими робочими органами розвертають на 180 градусів.

2. Мостовий сільськогосподарський засіб для позиціонування робочих органів, що містить ширококолієне самохідне шасі (1), з навісним механізмом (6) із гідравлічним приводом (7), ґрунтообробні навісні робочі органи (8), який **відрізняється** тим, що мостовий сільськогосподарський засіб додатково обладнаний системою позиціонування (9) для кожного навісного робочого органа (8), встановленою на навісному механізмі (10), яка зв'язана вхідним сигналом з системою керування рухом усього мостового сільськогосподарського засобу, вхід якої з'єднаний з програмним пристроєм (13) задання загальних параметрів ґрунтообробітку, датчиками вертикальних (14) і кутових (15) переміщень мостового сільськогосподарського засобу та датчиками швидкості (16) його поступального руху, револьверним брусом (11), що містить револьверний механізм (12), закріплений під прольотною балкою (3) мостового сільськогосподарського засобу, а також програмним пристроєм (17) положення мостового сільськогосподарського засобу на робочих ділянках поля.



Фіг. 1

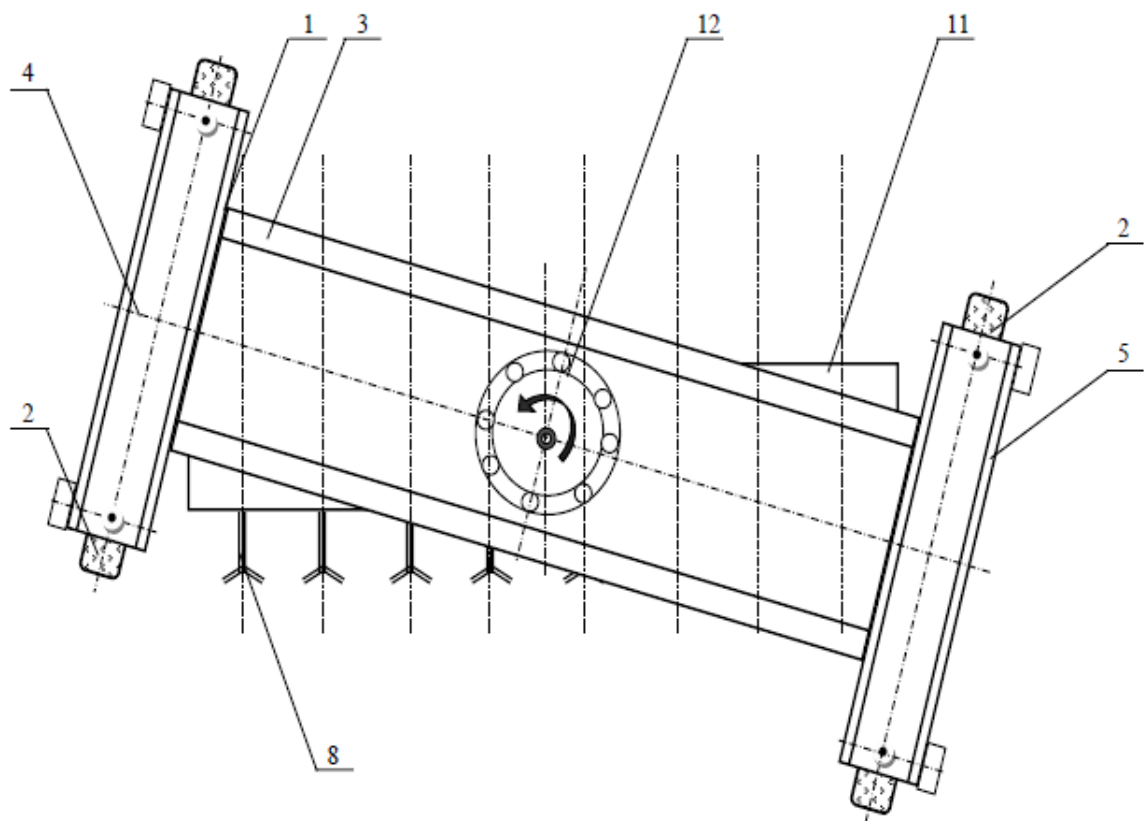


Fig. 2

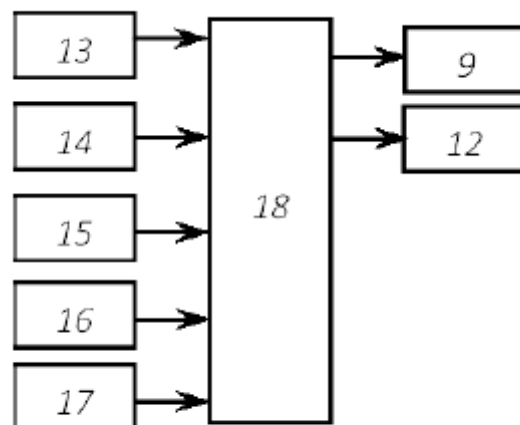


Fig. 3