



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **159293** (13) **U**  
(51) МПК (2025.01)  
**G01C 5/00**

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

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 07108</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>10.12.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>15.05.2025</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>14.05.2025, Бюл.№ 20</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Мовчан Сергій Іванович (UA), Лемещенко-Лагода Вікторія Володимирівна (UA), Якунічева Анастасія Юрївна (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО,</b> просп. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## (54) ПРИСТРІЙ АВТОМАТИЗОВАНОГО НІВЕЛЮВАННЯ

### (57) Реферат:

Пристрій автоматизованого нівелювання, що складається з підставки, ходової частини, стійки вертикальної, сидіння оператора; пульта управління, стійки пульта управління, нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) механізму обертання блока, блока ультразвукової локації, візирної марки, стійки візирних марок, візирних променів, поверхні майданчика, корпусу НОЕП, об'єктиву НОЕП, приладу зарядного зв'язку (ПЗЗ) подвійної матриці з мішенями, утвореними у взаємно протилежних напрямках до світлових потоків, які формуються об'єктивами НОЕП і ПЗЗ подвійної матриці з мішенями, що утворюють цифрові камери і складають НОЕП, вузла механізму повороту осі приладу, керованого з пульта управління, блока світловіддалемірного, світлолокаційних променів, електронного блока оброблення інформації і відбивачів. Встановлено модулятор маятникового типу.

UA 159293 U



Корисна модель належить до галузі інженерної геодезії - систем автоматизованого нівелювання, який включає визначення перевищення по двом опорних висотним візирних маркам і вимірювання відстані від нівелірного оптико-механічного до візирних марок, при цьому нівелювання виконує одночасно подвійним візуванням по взаємно-протилежних горизонтальних напрямках, а також вимірюють величини відхилень зображень центрів візирних марок на мішенях блока матриць нівелірного оптико-електронного приладу.

Найближчим аналогом обрано спосіб автоматизованого нівелювання [Патент на корисну модель № 114461 С2, Україна, МПК<sup>7</sup> (2017.01) G02С 5/00. Спосіб автоматизованого нівелювання / В.Г. Бурачек, А.В. Телюков, С.Д. Крачак, Я.П. Брик, Т.М. Малік. - Заявка № u201606615; заявл. 16.06.2016. Опубл. 12.06.2017, Бюл. № 11], що відбувається на обладнанні, яке складається з підставки, ходової частини, вертикальної стійки, сидіння оператора, пульта управління, стійки пульта управління, нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), механізму обертання блока, блока ультразвукової локації, візирних марок (міток), стійки візирних марок (міток), візирних променів, поверхні майданчика, корпусу нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), об'єктиву нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), приладу зарядного зв'язку (ПЗЗ) подвійної матриці з мішенями, утвореними у взаємно протилежних напрямках до світлових потоків, які формуються елементами: об'єктивом нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) і приладом зарядного зв'язку (ПЗЗ) подвійної матриці з мішенями утворюють цифрові камери, що складають нівелірний оптико-електронний прилад (НОЕП), світлових потоків, вузла механізму повороту осі приладу, керованого з пульта управління, блока світловіддалемірного, світлолокаційних променів, електронного блока оброблення інформації і відбивачів.

Недоліком цього способу є низька точність вимірювань, обмеженість у використанні низька точність і спрямованість світлових потоків та обмежені функціональні можливості способу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій автоматизованого нівелювання шляхом встановлення модулятора маятникового типу, який фокусує напрямки світлових потоків, що підвищує точність вимірювань, спрямованість світлових потоків та поширює функціональні можливості пристрою автоматизованого нівелювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої автоматизованого нівелювання, який складається з підставки, ходової частини, вертикальної стійки, сидіння оператора, пульта управління, стійки пульта управління, нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), механізму обертання блока, блока ультразвукової локації, візирних марок (міток), стійки візирних марок (міток), візирних променів, поверхні майданчика, корпусу нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), об'єктиву нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), приладу зарядного зв'язку (ПЗЗ) подвійної матриці з мішенями, утвореними у взаємно протилежних напрямках до світлових потоків, які формуються об'єктивами нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) і приладу зарядного зв'язку (ПЗЗ) матриці подвійної з мішенями утворюють цифрові камери, що складають нівелірний оптико-електронний прилад (НОЕП), світлових потоків, вузла механізму повороту осі приладу, керованого з пульта управління, блока світловіддалемірного, світлолокаційних променів, електронного блока оброблення інформації і відбивачів, згідно з корисною моделлю, встановлено модулятор маятникового типу.

Встановлення модулятора маятникового типу, у пристрій автоматизованого нівелювання, дозволяє підвищити точність спрямування променів через фокус, періодичність освітлювання маякового типу створює умови для автоматизації процесу вимірювань, з періодичністю, яка забезпечується маятником, а його величина визначається в залежності від амплітуди сигналу, що подається.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлено пристрій автоматизованого нівелювання (вид загальний, вертикальний розріз); на фіг. 2 - корпус нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) із модулятором маятникового типу (вид загальний, повздовжній розріз); на фіг. 3 - блок-схема пристрою автоматизованого нівелювання з основними блоками із модулятором маятникового типу, (вид загальний); на фіг. 4 - модулятора маятникового типу, розташований всередині корпусу нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) (вид загальний, збільшено).

Запропонована конструкція пристрою автоматизованого нівелювання, що відбувається на обладнанні, яке складається з підставки 1, ходової частини 2, стійки 3 вертикальної, сидіння 4 оператора; пульта 5 управління, стійки 6 пульта управління, нівелірного оптико-електронного приладу 7 (НОЕП), механізму 8 обертання блока, блока 9 ультразвукової локації, візирної марки 10, стійки 11 візирних марок, візирних променів 12, поверхня 13 майданчика, корпусу 14 нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП), подвійного приладу зарядного зв'язку (ПЗЗ) матриці 16 з мішенями, утвореними у взаємно протилежних напрямках до світлових потоків 17,

які формуються елементами: об'єктивами 15 нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) і приладом зарядного зв'язку (ПЗЗ) подвійної матриці 16 з мішенями, утворюють цифрові камери, що складають нівелірний оптико-електронний прилад (НОЕП), вузла 18 механізму 8 обертання блока, керованого з пульта управління, блока 19 світловіддалемірного, світлолокаційних променів 20, електронного блока 21 оброблення інформації і відбивачів 22 і модулятора 23 маятникового типу.

Пристрій автоматизованого нівелювання працює наступним чином.

Спочатку виконуються підготовчі операції: на ділянці встановлюють опорні візирні марки (ОВМ), які фіксують відмітки висот відносно реперів, вищих на клас нівелювання, нижчих ніж клас нівелювання поверхні ділянки, при цьому одночасно виконують нівелювання подвійним візуванням по взаємно протилежних горизонтальним напрямках, а визначені відмітки висот визначають аналітично за формулою.

Наступним етапом є введення в пам'ять наступних даних: значення відміток висот візирних марок, значення висоти пристрою відносно нижньої площини приймально-передавального ультразвукового давача і значення координат візирних марок (в умовній системі координат).

Далі оператор виводить пристрій у ступку візирних марок. Контроль стулкового положення і орієнтацію пристрою і візирних осей нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) виконують по табло пульта, оцінюючи взаємне положення на екрані дисплея в процесі установлення і при нівелюванні.

Нівелювання майданчика по лініям стулки встановлюють опорні візирні марки (ОВМ). Встановлюють пристрій послідовно на точки на стулковій лінії центрів опорних візирних марок, вимірюють величини відхилень зображень центрів візирних марок на мішенях блока матриць нівелірного оптико-електронного приладу, тобто знімають відліки в частках пікселів на мішенях подвійної матриці оптико-електронного приладу, по матрицях НОЕП пристроїв точках наведення під час зупинок або руху пристрою по стулковій лінії, також одночасно вимірюють вертикальні відстані від площини основи стійкі нівелірного оптико-електронного приладу до поверхні ділянки в точці нівелювання ультразвуковим давачем. При цьому виконують переміщення нівелірного оптико-електронного приладу в стулці опорних візирних та визначають перевищення поверхні відносно двох реперів в крайніх точках стулки за аналітичною формулою. В кожній точці стулки вимірюють перевищення від поверхні майданчика до чутливої площини ультразвукового давача, при цьому контролюють розташування пристрою по стулковій лінії за зображенням опорних візирних марок на екрані пульта керування. Вимірюють відстані ювелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) до однієї опорної візирної марки та до другої опорної візирної марки.

Таким чином, в кожній точці нівелювання вимірюють наступні величини: відстані до опорних візирних марок, відстань перевищення від поверхні майданчика до чутливої площини ультразвукового давача і відліку по матрицях нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП).

Ці дані надходять з відповідних блоків до пульта управління, який має два блоки: обчислювальний, пам'яті та блок зберігання і запису інформації.

Таким чином удосконалення конструкції модулятора 23 маятникового типу підвищує точність спрямування променів через фокус, періодичність освітлювання маякового типу створює умови для автоматизації процесу вимірювань, з періодичністю, яка забезпечує маятником, а його величина знаходиться в залежності від амплітуди сигналу, що подається.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій автоматизованого нівелювання, що складається з підставки, ходової частини, стійкі вертикальної, сидіння оператора; пульта управління, стійкі пульта управління, нівелірного оптико-електронного приладу (НОЕП) механізму обертання блока, блока ультразвукової локації, візирної марки, стійкі візирних марок, візирних променів, поверхні майданчика, корпусу НОЕП, об'єктиву НОЕП, приладу зарядного зв'язку (ПЗЗ) подвійної матриці з мішенями, утвореними у взаємно протилежних напрямках до світлових потоків, які формуються об'єктивами НОЕП і ПЗЗ подвійної матриці з мішенями, що утворюють цифрові камери і складають НОЕП, вузла механізму повороту осі приладу, керованого з пульта управління, блока світловіддалемірного, світлолокаційних променів, електронного блока оброблення інформації і відбивачів, який **відрізняється** тим, що встановлено модулятор маятникового типу.

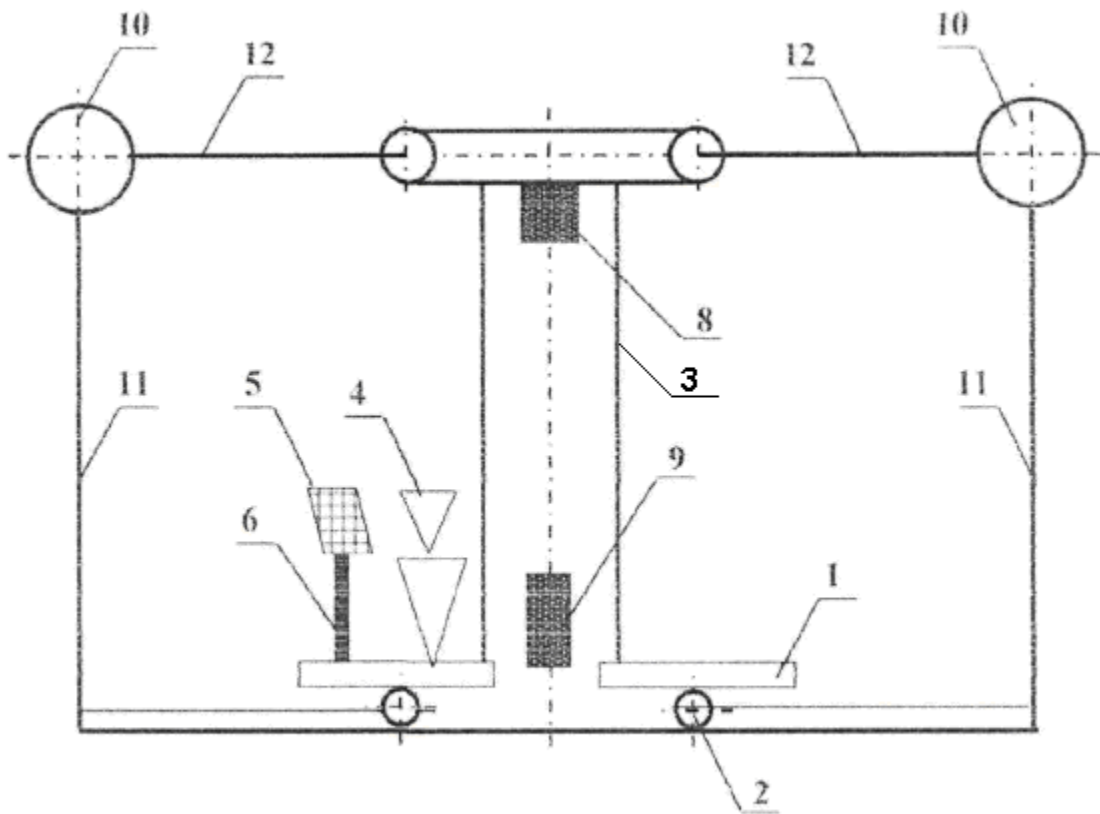


Fig. 1

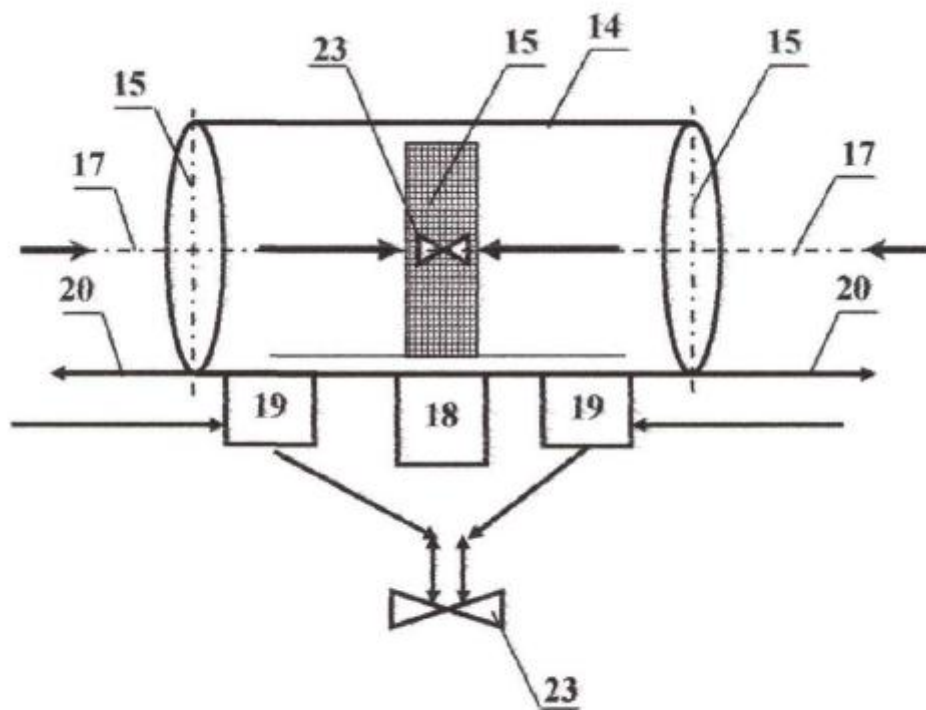
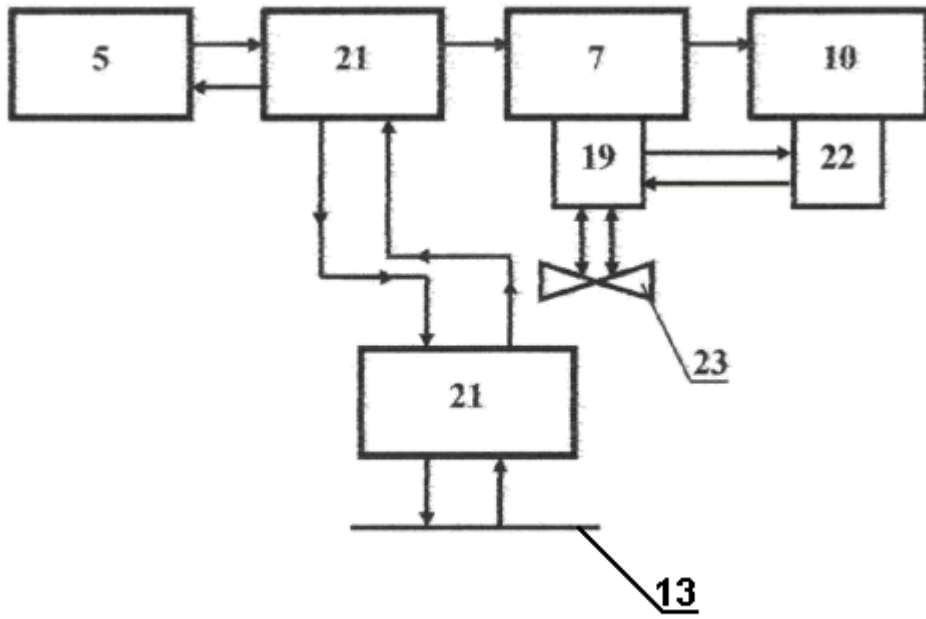
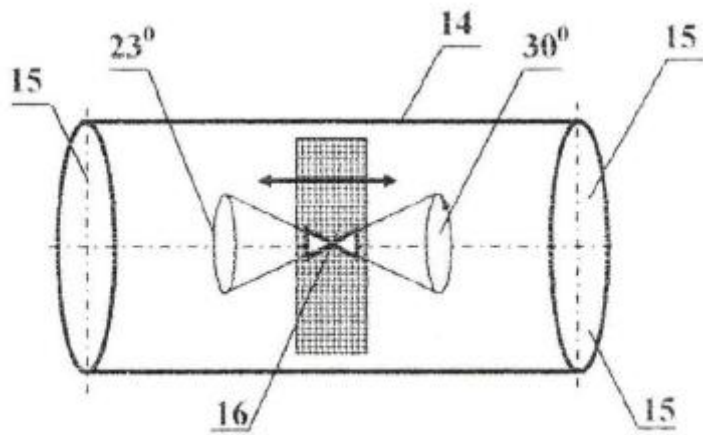


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4