

УКРАЇНА

UKRAINE



# ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 59466

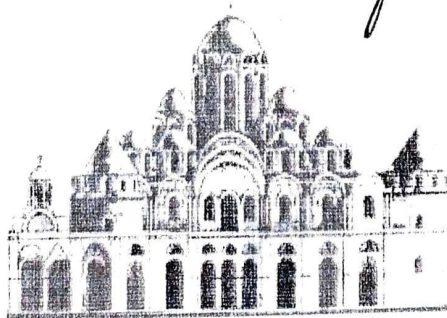
**СТРІЛЕЦЬКИЙ ЛАЗЕРНИЙ ТРЕНАЖЕР З  
ВІДОБРАЖЕННЯМ ТРАКТОРІЇ ТОЧКИ ПРИЦІЛЮВАННЯ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.05.2011.

Голова Державної служби  
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



(19) UA

(51) МПК

F41G 3/26 (2006.01)

(21) Номер заявки: u 2010 15832

(22) Дата подання заявки: 28.12.2010

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2011

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.05.2011, Бюл. № 9

(72) Винахідники:

Зубков Олег Вікторович, UA,  
Коритцев Ігор Васильович,  
UA,  
Олейніков Володимир  
Миколайович, UA,  
Сідоров Геннадій Іванович,  
UA,  
Ільїн Максим Анатолійович,  
UA

(73) Власник:

ХАРКІВСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ,  
пр. Леніна, 14, м. Харків,  
61166, Україна, UA

(54) Назва корисної моделі:

СТРІЛЕЦЬКИЙ ЛАЗЕРНИЙ ТРЕНАЖЕР З ВІДОБРАЖЕННЯМ ТРАЄКТОРІЇ ТОЧКИ ПРИЦІЛЮВАННЯ

(57) Формула корисної моделі:

Стрілецький лазерний тренажер з відображенням траєкторії точки прицілювання, що містить навчальну зброю з автономним електричним живленням та спусковим механізмом, який споряджений контактом, що замикає електричне коло при натисканні на спусковий гачок, лазерний випромінювач, встановлений в дуло зброї, проєкційний екран, встановлений навпроти екрана чотириканальний оптико-електронний приймач, що містить дві пари смугових діафрагм, фоконів і фотоприймачів, розташованих під кутом 90° один до одного, а також підсилювачі фотоструму, аналого-цифрові перетворювачі, обчислювач з акустичною системою і пристрій відображення результатів пострілу (монітор), який відрізняється тим, що в нього додатково введені модулятор, який змінює інтенсивність лазерного випромінювання, перемикач режимів та чотири вузькосмугові фільтри, причому перший вхід модулятора з'єднаний з спусковим механізмом навчальної зброї, другий його вхід з'єднаний з виходом перемикача режимів, а вихід модулятора з'єднаний з входом лазерного випромінювача, при цьому виходи фотоприймачів, що входять до складу чотириканального оптико-електронного приймача, з'єднані з входами вузькосмугових фільтрів, виходи яких з'єднані з входами підсилювачів фотоструму.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59466 (13) U

(51) МПК  
F41G 3/26 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СТІЛЕЦЬКИЙ ЛАЗЕРНИЙ ТРЕНАЖЕР З ВІДОБРАЖЕННЯМ ТРАЄКТОРІЇ ТОЧКИ ПРИЦІЛЮВАННЯ

1

2

(21) u201015832

(22) 28.12.2010

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) ЗУБКОВ ОЛЕГ ВІКТОРОВИЧ, КОРИТЦЕВ  
ІГОР ВАСИЛЬОВИЧ, ОЛЕЙНИКОВ ВОЛОДИМИР  
МИКОЛАЙОВИЧ, СІДОРОВ ГЕННАДІЙ ІВАНОВИЧ,  
ІЛЬІН МАКСИМ АНАТОЛІЙОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИ-  
ТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ(57) Стрілецький лазерний тренажер з відобра-  
женням траєкторії точки прицілювання, що містить  
навчальну зброю з автономним електричним жив-  
ленням та спусковим механізмом, який спорядже-  
ний контактом, що замикає електричне коло при  
натисканні на спусковий гачок, лазерний випроміню-  
вач, встановлений в дуло зброї, проєкційний  
екран, встановлений навпроти екрана чотирика-  
нальний оптико-електронний приймач, що містить

дві пари смугових діафрагм, фоконів і фотоприй-  
мачів, розташованих під кутом  $90^\circ$  один до одного,  
а також підсилювачі фотоструму, аналого-цифрові  
перетворювачі, обчислювач з акустичною систе-  
мою і пристрій відображення результатів пострілу  
(монітор), який відрізняється тим, що в нього до-  
датково введені модулятор, який змінює інтенсив-  
ність лазерного випромінювання, перемикач ре-  
жимів та чотири вузькосмугові фільтри, причому  
перший вхід модулятора з'єднаний з спусковим  
механізмом навчальної зброї, другий його вхід  
з'єднаний з виходом перемикача режимів, а вихід  
модулятора з'єднаний з входом лазерного випро-  
мінювача, при цьому виходи фотоприймачів, що  
входять до складу чотириканального оптико-  
електронного приймача, з'єднані з входами вузь-  
космугових фільтрів, виходи яких з'єднані з входа-  
ми підсилювачів фотоструму.

Корисна модель належить до засобів навчан-  
ня у стрільбі без використання вогнепальних заря-  
дів.

Відомий спосіб імітації стрільби (Патент РФ  
№2109245, МПК F41G3/26), який полягає у фор-  
муванні лазерного випромінювання, що імітує по-  
стріл, на рубежі відкриття вогню і приймання ла-  
зерного випромінювання на цілі, що імітується. При  
цьому у якості цілі використовують матрицю із ко-  
ординатних пластин, які споряджені кутовими від-  
бивачами. Точка влучення обчислюється на вог-  
невому рубежі шляхом співставлення  
випроміненого та відбитого сигналів. Недоліками  
способу є необхідність у використанні приміщень,  
захищених від денного світла, та відсутність інфо-  
рмації відносно траєкторії точки прицілювання.

Відомий стрілецький тренажер, який містить  
оптичний випромінювач, що розміщений у стволі  
стрілецької зброї і містить лазер, елементи жив-  
лення і схему запуску для спрацьовування в мо-  
мент пострілу, та мішень, яка являє собою розбите  
на сектори поле з рівномірно розміщеними по  
ньому світлодіодами, при цьому в кожному із сек-  
торів світлодіоди з'єднані послідовно, а кількість  
секторів для сигналізації результатів не менше

одного. Недоліками тренажера є секторний спосіб  
індикації, що не дає точного місця положення точ-  
ки влучення, і неможливість візуалізації траєкторії  
точки прицілювання.

Найбільш близькою (прототип) до винаходу,  
що заявляється, є оптико-електронна мішень стрі-  
лецького тренажера (Патент РФ №2147112, МПК  
F41G3/26). Суть винаходу у тому, що пристрій мі-  
стить навчальну зброю із спусковим механізмом,  
який споряджений контактом, що замикає елект-  
ричне коло при натисканні на спусковий гачок, ла-  
зерний випромінювач, проєкційний екран трена-  
жера з мішенню, на якому лазерним  
випромінювачем формується світлова пляма,  
встановлений навпроти екрана оптико-  
електронний приймач, що містить дві пари смуго-  
вих діафрагм, фоконів і фотоприймачів, розташо-  
ваних під кутом  $90^\circ$  один до одного, а також підси-  
лювачі фотоструму, схеми фіксації максимального  
рівня сигналу, аналого-цифрові перетворювачі,  
обчислювач (комп'ютер) і пристрій відображення  
результатів пострілу (монітор).

Основними недоліками цього тренажера є за-  
лежність чутливості і точності оцінок результатів  
пострілу у польових умовах або в приміщенні від

(13) U

(11) 59466

(19) UA

денного світла, неможливість реєстрації та відображення траєкторії точки прицілювання, яка є важливим показником ступеня володіння зброєю, та наявність двох ліній зв'язку - одна від гачка до обчислювача (подається команда «постріл проведений»), друга від обчислювача до блоку керування лазерним випромінювачем (подається у відповідь сигнал, по якому лазерний випромінювач формує короткий імпульс), що обмежує дії стрілка і порушує баланс навчальної зброї.

Технічною задачею запропонованої корисної моделі є забезпечення: стабільної, високоточної роботи стрілецького тренажера в польових умовах або в приміщенні незалежно від рівня денного світла; відображення траєкторії точки прицілювання сумісно з точкою влучення; функціонування тренажера без будь-яких додаткових зовнішніх ліній зв'язку між навчальною зброєю і блоками тренажера.

Ця задача вирішена таким чином. У стрілецький лазерний тренажер з відображенням траєкторії точки прицілювання, що містить навчальну зброю з автономним електричним живленням та спусковим механізмом, який споряджений контактом, що замикає електричне коло при натисканні на спусковий гачок, лазерний випромінювач, встановлений в дуло зброї, проєкційний екран, встановлений навпроти екрана чотириканальний оптико-електронний приймач, що містить дві пари смугових діафрагм, фоконів і фотоприймачів, розташованих під кутом  $90^\circ$  один до одного, а також підсилювачі фотоструму, аналого-цифрові перетворювачі, обчислювач з акустичною системою і пристрій відображення результатів пострілу (монітор), згідно корисної моделі, в нього додатково введені модулятор, який змінює інтенсивність лазерного випромінювання, перемикач режимів та чотири вузькосмугові фільтри, причому перший вхід модулятора з'єднаний з спусковим механізмом навчальної зброї, другий його вхід з'єднаний з виходом перемикача режимів, а вихід модулятора з'єднаний з входом лазерного випромінювача, при цьому виходить фотоприймачів, що входять до складу чотириканального оптико-електронного приймача, з'єднані з входами вузькосмугових фільтрів, виходить яких з'єднані з входами підсилювачів фотоструму.

Перемикач режимів з модулятором забезпечують два режими роботи лазерного випромінювача. Перший режим - це безперервне випромінювання з модуляцією інтенсивності сигналом діапазону низьких радіочастот. Використається для поточного розрахунку координат центра лазерної плями на екрані при її переміщенні згідно траєкторії прицілювання та відображення на моніторі різними кольорами траєкторії точки прицілювання та точки влучення. Точка влучення реєструється при натисканні на гачок, при цьому лазерне випромінювання на полі мішені короткочасно зникає (імітація пострілу паузою), і обчислювач формує на траєкторії прицілювання кольорову точку влучення. Другий режим роботи лазерного випромінювача - це короткочасне випромінювання (імітація пострілу імпульсом) з цією ж модуляцією, що і для безперервного випромінювання, для розраху-

нку та відображення на моніторі лише точки влучення у мішень. Завдяки модуляції лазерного випромінювання при його формуванні та використанню на виходах фотоприймачів вузькосмугових фільтрів з центральними частотами настрійки, які дорівнюють частоті сигналу модуляції, внесок спектральних компонентів денного світла, що пройшли крізь оптичні фільтри фотоприймачів, у вихідну напругу кожного каналу, після вузькосмугових фільтрів значно зменшується, і денне світло не впливає на функціонування системи. При цьому точність оцінки координат лазерної плями збільшується, оскільки визначення координат засновано на тому, що при їх зміні величини світлових потоків, які поступають від плями крізь смугові діафрагми і фокони на фотоприймачі, та слід і амплітудні значення напруги сигналу модуляції на виходах каналів пропорційно змінюються.

На фіг. 1 подана структурна схема стрілецького тренажера, що заявляється.

Стрілецький тренажер містить навчальну зброю 1 з автономним електричним живленням та спусковим механізмом, який споряджений контактом, що замикає електричне коло при натисканні на спусковий гачок, модулятор 2, лазерний випромінювач 3, проєкційний екран тренажера з мішенню 4, на якому лазерним випромінювачем формується світлова пляма, перемикач режимів 5, встановлений навпроти екрана чотириканальний оптико-електронний приймач 6, що містить дві пари смугових діафрагм, фоконів і фотоприймачів, розташованих під кутом  $90^\circ$  один до одного, а також чотири вузькосмугові фільтри 7, чотири підсилювачі фотоструму 8, чотири аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) 9, обчислювач 11, пристрій відображення результатів пострілу (монітор) 10 і акустичну систему 12.

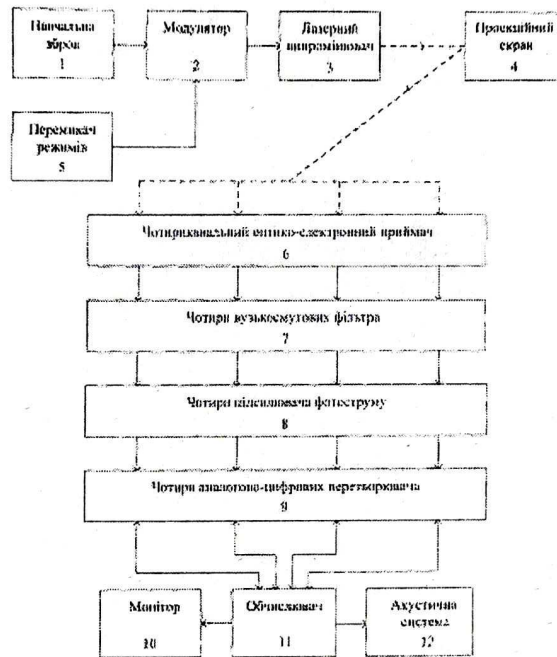
Пристрій працює наступним чином. При установці перемикача 5 у перший режим напруга від автономного джерела живлення, розміщеного в навчальній зброї 1, подається на вбудований в зброю модулятор 2, який формує для лазерного випромінювача 3, що знаходиться у стволі зброї, напругу живлення з модуляцією радіосигналом діапазону низьких частот. В результаті виникає безперервний лазерний промінь з модуляцією інтенсивності випромінювання і на екрані 4 створюється лазерна пляма, відбитий світловий потік плями приймається чотириканальним оптико-електронним приймачем 6, на виходах якого вузькосмуговими фільтрами 7 з центральними частотами, що дорівнюють частоті модуляції, формуються сигнали з частотою модуляції. Після підсилення цих сигналів підсилювачами фотоструму 8 та перетворення у цифровий формат блоками АЦП 9, їх кодові значення послідовно зчитуються обчислювачем 11 з тактовою частотою  $40/T$  (де  $T$  - період сигналу модуляції) на протязі часу  $10T$ , що дозволяє оцінити та зафіксувати амплітудні значення напруг у кожному каналі, та розрахувати по них координати центра лазерної плями амплітудно-різницею засобом, що приведений у прототипі. Після закінчення розрахунку цикл повторюється багаторазово і координати осереднюються за 30-40 мс ( час дії «пострілу»). Подібно

визначаються координати центра лазерної плями для інших її положень при прицілюванні, і на монітор 10 виводиться кольорова лінія, що поєднує усі центри лазерної плями при її переміщенні - це траєкторія точки прицілювання. Точка влучення реєструється при натисканні на гачок, при цьому лазерне випромінювання на полі мішені короткочасно, на 30-40 мс, зникає, напруга на виходах каналів відсутня і обчислювач формує на траєкторії прицілювання кольорову точку влучення. При установці перемикача 5 у другий режим модулятор 2 формує напругу живлення лазерного випромінювача 3 у вигляді імпульсу тривалістю 30-40 мс з цією ж модуляцією, що і для безперервного випромінювання. На екрані 4 з'являється лазерна

пляма, координати центра якої визначаються за вище наведеним алгоритмом.

Результати тренування у вигляді траєкторії точки прицілювання і точки влучення або лише точок влучення виводяться у реальному масштабі часу на монітор сумісно з мішенню, а акустична система голосом повідомляє про результати пострілів. Усі результати зберігаються в базі даних для наступного аналізу.

Таким чином, технічна задача забезпечення: стабільної і високоточної роботи стрілецького тренажера в польових умовах або в приміщенні, незалежно від рівня денного світла та можливість відображення траєкторії точки прицілювання виконання.



Фіг. 1