

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 95007

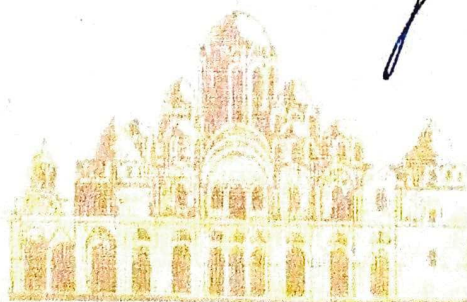
**СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ТОЧКИ ВЛУЧЕННЯ
КУЛІ У ВІДЕОМІШЕНЬ ПРИ НАВЧАННІ СТРІЛЬБИ ТА
ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи
25.06.2011.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



(19) UA

(51) МПК
F41G 3/26 (2006.01)

<p>(21) Номер заявки: а 2009 12569</p> <p>(22) Дата подання заявки: 04.12.2009</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.06.2011</p> <p>(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: 10.06.2011, Бюл.№ 11</p> <p>(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 25.06.2011, Бюл. № 12</p>	<p>(72) Винахідники: Зубков Олег Вікторович, UA, Коритцев Ігор Васильович, UA, Сідоров Геннадій Іванович, UA, Сидоров Ярослав Геннадійович, UA</p> <p>(73) Власник: ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр.Леніна,14, м.Харків, 61726, UA</p>
--	---

(54) Назва винаходу:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ТОЧКИ ВЛУЧЕННЯ КУЛІ У ВІДЕОМІШЕНЬ ПРИ НАВЧАННІ СТРІЛЬБИ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(57) Формула винаходу:

1. Спосіб визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби, при якому формують на проекційному екрані зображення фоново-цільової обстановки, рівномірно підсвічують проекційний екран інфрачервоним випромінюванням, за допомогою якого формується зображення кульових пробоїн в відеокамері з інфрачервоним світлофільтром, здійснюють в комп'ютері безперервне по кожному кадру телевізійної розгортки порівняння поточного зображення з попереднім, сформованим відеокамерою з інфрачервоним світлофільтром, при наявності пробоїн від куль в проекційному екрані обчислюють координати кожної нової точки влучення кулі і здійснюють індикацію пробоїни на проекційному екрані у вигляді кольорової відмітки, який відрізняється тим, що безперервно вимірюють рівень світлового фону біля проекційного екрана і вводять результати вимірювань в комп'ютер для автоматичного виставлення порога світлового фону в блоці прийняття рішень у комп'ютері.

2. Пристрій для визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби, що містить проекційний екран, інфрачервоний випромінювач, послідовно з'єднані комп'ютер і відеопроєктор, який оптично зв'язаний з проекційним екраном, а також відеокамеру з інфрачервоним світлофільтром, вихід якої з'єднаний з відеовходом комп'ютера, а зі входом якої через проекційний екран здійснюють зв'язок з інфрачервоним випромінювачем, який відрізняється тим, що додатково введений вимірювач рівня світлового фону поблизу проекційного екрана, вихід якого з'єднаний з комп'ютером комп'ютера.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95007 (13) C2
(51) МПК
F41G 3/26 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ТОЧКИ ВЛУЧЕННЯ КУЛІ У ВІДЕОМІШЕНЬ ПРИ НАВЧАННІ СТРІЛЬБИ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) a200912569

(22) 04.12.2009

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) ЗУБКОВ ОЛЕГ ВІКТОРОВИЧ, КОРИТЦЕВ
ІГОР ВАСИЛЬОВИЧ, СІДОРОВ ГЕННАДІЙ ІВАНО-
ВИЧ, СІДОРОВ ЯРОСЛАВ ГЕННАДІЙОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

(56) UA 56636 A, 15.05.2003.

SU 1235293 A1, 10.10.1995.

US 20060150468 A1, 13.07.2006.

WO 9112480 A1, 22.08.1991.

RU 2095732 C1, 10.11.1997.

RU 2147113 C1, 27.03.2000.

JP 2006207976 A, 10.08.2006.

SU 1136582 A1, 10.10.1995.

RU 2168145 C2, 27.05.2001.

(57) 1. Спосіб визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби, при якому формують на проекційному екрані зображення фоново-цільової обстановки, рівномірно підсвічують проекційний екран інфрачервоним випромінюванням, за допомогою якого формується зображення кульових пробоїн в відеокамері з інфрачервоним світлофільтром, здійснюють в

Винахід належить до засобів для навчання та тренування у стрільбі, а саме до стрілецьких тренажерів для кульової стрільби, і може бути використаний як засіб підвищення результативності стрільців при використанні ними вогнепальної зброї.

Відомий спосіб для контролю місцезнаходження точки прицілювання при навчанні у стрільбі, який використовується як принцип дії у пристрої з такою ж назвою (А. с. СССР №1235293, МКИ F41G 3/26, опубл. 10.10.95, бюл. №28), в якому промінням, яке кодується, проєктують на екран тонку смугу в інфрачервоному діапазоні, яка спочатку розташована вертикально і рухається з лівого боку екрана до правого, а потім приймає горизонтальне положення і рухається від нижнього кінця екрана до верхнього. Цей цикл повторюється 100 разів за секунду. Здійснюють розгортку зобра-

ження розгортки порівняння поточного зображення з попереднім, сформованим відеокамерою з інфрачервоним світлофільтром, при наявності пробоїн від куль в проекційному екрані обчислюють координати кожної нової точки влучення кулі і здійснюють індикацію пробоїни на проекційному екрані у вигляді кольорової відмітки, який відрізняється тим, що безперервно вимірюють рівень світлового фону біля проекційного екрана і вводять результати вимірювань в комп'ютер для автоматичного виставлення порога світлового фону в блоці прийняття рішень у комп'ютері.

2. Пристрій для визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби, що містить проекційний екран, інфрачервоний випромінювач, послідовно з'єднані комп'ютер і відеопроєктор, який оптично зв'язаний з проекційним екраном, а також відеокамеру з інфрачервоним світлофільтром, вихід якої з'єднаний з відеовходом комп'ютера, а зі входом якої через проекційний екран здійснюють зв'язок з інфрачервоним випромінювачем, який відрізняється тим, що додатково введений вимірювач рівня світлового фону поблизу проекційного екрана, вихід якого з'єднаний з комп'ютером комп'ютера.

Стрілець, який тримає у руках імітатор зброї, прицілюється. В момент, коли інфрачервона смуга проходить точку прицілювання, тобто, коли оптична вісь блока вимірювання яскравості у точці, яка віддалена, перетинає поверхню екрана, на виході блока з'являється імпульс, який надходить у блок пам'яті. В момент, коли спусковий гачок імітатора зброї замикає контакт, на входи блока пам'яті надходить відповідний імпульс, котрий потім передається в блок обчислювання координат точки влучення в мішень.

Недоліком цього способу насамперед є те, що неможливо використати при навчанні стрільби справжню вогнепальну зброю і, крім того, він не є швидкодіючим, що у цьому разі має велике значення.

Найближчим по сукупності ознак до запропонованого способу є спосіб визначення координат

UA (19) 95007 (13) C2

точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби (Деклараційний патент України №56636 А, МПК F41G 3/26 опубл. 15.05.2003. Бюл. №5), у якому формують на проекційному екрані зображення фоново-цільової обстановки, рівномірно підсвічують проекційний екран інфрачервоним випромінюванням, за допомогою якого формується зображення кульових пробоїн в відеокамері з інфрачервоним світлофільтром, здійснюють в комп'ютері безперервне по кожному кадру телевізійної розгортки порівняння поточного зображення з попереднім, сформованим відеокамерою з інфрачервоним світлофільтром, при наявності пробоїн від куль в проекційному екрані обчислюють координати кожної нової точки влучення кулі, крім того після пострілу у ту ж мить здійснюють індикацію пробоїни на проекційному екрані у вигляді кольорової відмітки.

Недоліком цього способу є залежність вірогідності і надійності фіксації наявності кульової пробоїни від рівня освітленості приміщення. Фіксація пробоїни здійснюється за допомогою комп'ютера, якщо рівень сигналу від пробоїни перевищує поріг, що встановлюють в кожному випадку в залежності від фону освітлення приміщення. Зміна рівня освітленості призводить до похибок двох видів: пропуск корисного сигналу при високому порозі світлового фону, встановленому в комп'ютері (пробоїна не фіксується) або хибне спрацювання (приймається рішення про наявність пробоїни при її фізичній відсутності) при низькому порозі світлового фону, встановленому в комп'ютері.

Технічною задачею запропонованого винаходу є підвищення надійності фіксації кульової пробоїни на проекційному екрані.

Ця задача вирішена таким чином. В способі визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби, у якому формують на проекційному екрані зображення фоново-цільової обстановки, рівномірно підсвічують проекційний екран інфрачервоним випромінюванням, за допомогою якого формується зображення кульових пробоїн в відеокамері з інфрачервоним світлофільтром, здійснюють в комп'ютері безперервно по кожному кадру телевізійної розгортки порівняння поточного зображення з попереднім, сформованим відеокамерою з інфрачервоним світлофільтром, при наявності пробоїн від куль в проекційному екрані обчислюють координати кожної нової точки влучення кулі, здійснюють індикацію пробоїни на проекційному екрані у вигляді кольорової відмітки.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є пристрій для здійснення способу визначення координат точки влучення кулі у відео мішень при навчанні стрільби (деклараційний патент України №56636А, МПК F41G 3/26, опубл. 15.05.03. Бюл. №5), який містить проекційний екран, інфрачервоний випромінювач для рівномірного підсвічування всього проекційного екрана, який розміщений перед екраном або за екраном, послідовно з'єднані комп'ютер і відеопроєктор, який оптично зв'язаний з проекційним екраном, а також відеокамеру з інфрачервоним світлофільтром, вихід якої з'єднаний з відеовходом комп'ютера, а зі входом через проекційний екран здійснюється

зв'язок з інфрачервоним випромінювачем.

Недоліком цього пристрою є необхідність періодично, в залежності від рівня освітлення в зоні проекційного екрана, регулювати в комп'ютері поріг світлового фону для прийняття рішення про наявність нових кульових пробоїн.

Технічною задачею винаходу є підвищення надійності фіксації координат точки влучення кулі у відеомішень завдяки автоматичному регулюванню порогу в блоці прийняття рішень в комп'ютері.

Ця задача вирішена таким чином. В пристрій для визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби, який містить проекційний екран, інфрачервоний випромінювач, розміщений за екраном, або перед екраном, послідовно з'єднані комп'ютер і відеопроєктор, який оптично зв'язаний з проекційним екраном, а також відеокамеру з інфрачервоним світлофільтром, вихід якої з'єднаний з відеовходом комп'ютера, а зі входом через проекційний екран здійснюється зв'язок з інфрачервоним випромінювачем, згідно з винаходом додатково введений вимірник рівня світлового фону, вихід якого з'єднаний з комп'ютером комп'ютера.

На кресленні подана структурна схема пристрою для реалізації способу визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчальній стрільбі.

Пристрій, який реалізує спосіб визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні стрільби містить проекційний екран 1 із білої непрозорої тканини або плівки, який оптично зв'язаний з відеопроєктором 2, відеокамеру 3 з інфрачервоним світлофільтром, вихід якої з'єднаний з відеовходом комп'ютера 4, який послідовно з'єднаний з відеопроєктором 2, інфрачервоний випромінювач 5, що рівномірно підсвічує весь проекційний екран 1 і який через проекційний екран 1 оптично зв'язаний зі входом відеокамери 3 з інфрачервоним світлофільтром, вимірник 6 рівня світлового фону, з'єднаний з комп'ютером комп'ютера.

Пристрій працює наступним чином. Перед початком роботи здійснюють одноразове юстирування відеокамери 3 з інфрачервоним світлофільтром з зображенням на проекційному екрані 1, розмір котрого виставляється програмою комп'ютера 4 таким чином, щоб розміри растрів відеокамери 3 з інфрачервоним світлофільтром і відеопроєктора 2 збігались. Розмір зображення може вибиратися довільно в межах розміру проекційного екрана. На комп'ютері 4 вибирають учбовий фільм і за допомогою відеопроєктора 2 формують на проекційному екрані 1 фоново-цільову обстановку, а саме відеомішень. Рівномірно підсвічують увесь проекційний екран 1 інфрачервоним випромінювачем 5, щоб була однакова інтенсивність підсвічування в точках пробою проекційного екрана 1. Сплески відеосигналу, які ідентифікують пробоїни, формуються відеокамерою 3 з інфрачервоним світлофільтром і запам'ятовуються в комп'ютері 4. Фіксація відеокамерою цих сплесків, створених випромінюванням інфрачервоного випромінювача 5, здійснюється завдяки пробоїнам від куль в проекційному екрані 1. Для роботи пристрою не має значення, де буде розміщена відеокамера 3. Вона

може знаходитися як перед проєкційним екраном, так і поза ним. Але з умови найбільш раціонального розміщення апаратури пристрою вибрано такий варіант: комп'ютер, відеопроєктор і відеокамера розташовані перед проєкційним екраном, а інфрачервоний випромінювач може бути розміщений як поза екраном, так і перед ним. Коли інфрачервоний випромінювач знаходиться перед проєкційним екраном, то відеокамера зчитує спочатку інфрачервоне випромінювання, яке відбивається від екрана, а коли після пострілу з'являється пробоїна від кулі, вона фактично зчитує на місці пробоїни не наявність інфрачервоного випромінювання, а його відсутність. Коли інфрачервоний випромінювач розміщений за проєкційним екраном, відеокамера спочатку не зчитує ніякого випромінювання, і тільки, коли у проєкційному екрані з'являється пробоїна від кулі (здійснюється зв'язок), вона фіксує наявність інфрачервоного випромінювання на місці пробоїни. Розміщення інфрачервоного випромінювача 5 перед або за екраном вплине тільки на вигляд сформованого зображення для відеокамери 3 з інфрачервоним світлофільтром. З комп'ютера 4 зображення по кожному кадру йде на відеопроєктор 2 і одночасно по кожному кадру запам'ятовується в комп'ютері. В комп'ютері йде безперервний процес формування відеозображення і тільки в мить появи нової пробоїни від кулі і реєстрації координат точки влучення запам'ятовуються стоп-кадри фоново-цільової обстановки з суміщеними на них пробоїнами від куль. Запам'ятовуються тільки ті кадри, де є пробоїни від нових куль. Через те, що усі точки зображення мають цифровий номер, то треба тільки визначити точку, в яку попала куля, і у ту ж мить визначаються її координати в комп'ютері 4 і через відеопроєктор 2 на проєкційний екран 1 йде додатковий сигнал і в точці влучення кулі в відеомишень яскраво спалахує кольо-

рова відмітка. Таким чином, стрілець відразу бачить місце на відеомишені, куди влучила куля, що сприяє корекції в процесі подальшої стрільби. Щоб визначити координати точки влучення у відеомишень, суміщають растри відеопроєктора 2 і відеокамери 3 з інфрачервоним світлофільтром. Такий спосіб дає високу точність вимірів, а саме в центрі відеомишені $\pm 0,5$ см, що має велике значення при навчанні високоточної стрільби, а також стоп-кадри з зображенням мішені і кольорові відмітки точки влучення кулі заносяться в пам'ять комп'ютера і використовуються при аналізі результатів стрільби. З виходу вимірювача 6 рівня світлового фону електричний сигнал подається на комп'ютер і забезпечує безперервне регулювання порога світлового фону в блоці фіксації пробоїн у комп'ютері.

Таким чином, запропонований винахід здійснює дистанційне безконтактне вимірювання координат точки влучення кулі в відеомишень, ще не тільки підвищує безпеку при навчанні стрільби, а насамперед забезпечує можливість навчання високоточної і високошвидкісної стрільби, що має велике значення для фахівців.

Крім того, не має обмежень на калібр і дульну енергію зброї, тому що не використовується контактна система вимірювання координат точки влучення кулі, яка може бути зруйнована при стрільбі кулями, які мають високу енергію і швидкість.

Малий час визначення координат пробоїн від куль, що обумовлений дистанційним способом вимірювання за допомогою телевізійної камери та комп'ютера, дозволяє використовувати в навчанні напівавтоматичну та автоматичну зброю.

Мала маса проєкційного екрана дозволяє його швидко установити в стандартному стрілецькому тирі.

