



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102365** (13) **U**  
(51) МПК

**G01P 3/36** (2006.01)

**G02B 27/48** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

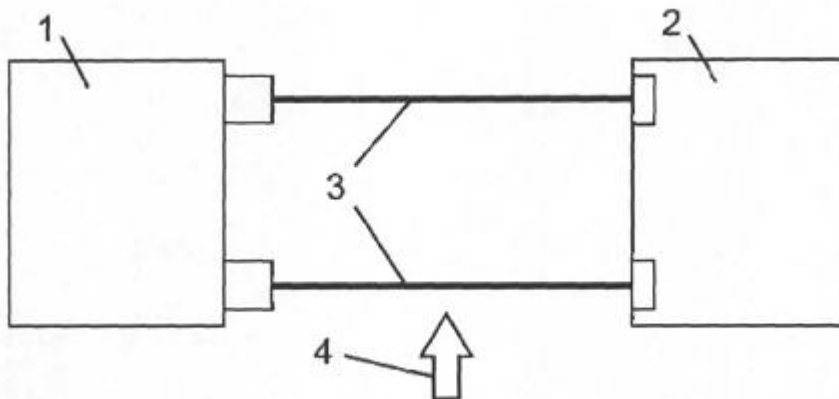
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 04253</b>	(72) Винахідник(и): <b>Виноградов Станіслав Андрійович (UA), Консуров Микола Олегович (UA), Калабанов Володимир Вадимович (UA), Калиновський Андрій Якович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>30.04.2015</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевського, 94, м. Харків, 61023 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.10.2015</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.10.2015, Бюл.№ 20</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ

### (57) Реферат:

Пристрій вимірювання швидкості містить два блоки, які розміщені на відстані один від одного: один блок - передавач, який складається з двох напівпровідникових лазерів з довжиною хвилі 650 нм, розташованих на відстані 64 мм один від одного, струмообмежуючих резисторів, джерела живлення, другий блок - приймач, що містить два фототранзистори, кварцовий резонатор, навантажувальні резистори фототранзисторів, мікроконтролер, блок світлодіодних індикаторів, клавіші управління. При цьому блок-приймач має можливість під'єднання до персонального комп'ютера через USB інтерфейс з функціями запису даних вимірювання, оновлення програмного забезпечення та заряджання приладу живлення блока-приймача, а також звукове оповіщення основних подій взаємодії блока-приймача з лазерами.



Фиг. 1

UA 102365 U



Корисна модель належить до засобів вимірювання швидкості, та може бути використана для визначення швидкості об'єктів, які швидко рухаються уздовж траєкторії руху.

Відомий лазерний вимірювач швидкості і дальності [1], що складається з джерела імпульсного лазерного випромінювання, приймального каналу з фотоприймачем відбитого випромінювання, що формують оптичні системи і блок обробки інформації, телевізійного каналу, що містить блок формування відеосигналу з датчиком телевізійного зображення, блок обробки і управління, рідкокристалічний екран, при цьому вісь телевізійного каналу суміщена з віссю приймального каналу. Потрапляючи на вимірювальний об'єкт, імпульс лазерного випромінювання відбивається в сторону вимірювача, проходить через багатолінзові об'єктив і надходить на фотоприймач відбитого випромінювання. Швидкість визначають шляхом обчислення прирощення відстані до об'єкта за певний час.

Недоліками цього пристрою є малий діапазон вимірювання швидкості (0-70 м/с) та відсутність можливості вимірювати напівпрозорих об'єктів, зокрема, водяних струменів.

Відомий вимірювач швидкості польоту високошвидкісних об'єктів [2], який складається з реєстратора для отримання тінювих зображень об'єктів, пристрою синхронізації, комп'ютера управління та програмного забезпечення. Вимірювання швидкості відбувається за рахунок вимірювання часу проходження певної відстані за допомогою оптичного методу - отримання відображень об'єктів в польоті.

Недоліками цього вимірювача швидкості є складність процесу вимірювання, значна вартість обладнання та неточність вимірювання швидкості польоту напівпрозорих об'єктів.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, та вибраним нами як найближчий аналог, є безконтактний лазерний пристрій вимірювання швидкості [3]. Цей пристрій містить два блоки, які розміщені на відстані один від одного, один блок - передавач, який складається з двох напівпровідникових лазерів з довжиною хвилі 650 нм, розташованих на відстані 64 мм один від одного, струмообмежуючих резисторів, джерела живлення, другий блок - приймач, що містить два фототранзистори, кварцовий резонатор, навантажувальні резистори фототранзисторів, мікроконтролер, блок світлодіодних індикаторів, клавіші управління. При прольоті об'єкта, швидкість якого необхідно виміряти, між блоком випромінювачів і приймачів, об'єктом по черзі переривається лазерний промінь, який виходить з блока випромінювачів і потрапляє на фототранзистори блока приймачів; при цьому запускається і зупиняється підрахунок тактових імпульсів блоком приймачів за час прольоту об'єктом відомої відстані бази приладу. Відповідно, кількість імпульсів потім перераховується у значення швидкості об'єкта, що відображається на індикаторі блока приймачів. Виміряна швидкість відображується на блоці світлодіодних індикаторів з можливістю запису результатів в енергонезалежну пам'ять.

Недоліками цього пристрою є відсутність можливості під'єднання блока-приймача до персонального комп'ютера для запису результатів вимірювання, відсутність можливості заряджання приладів живлення блока-приймача без його розкриття, відсутність звукового оповіщення про основні події взаємодії блока-приймача з лазерами: "готовий" та "помилка".

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою вимірювання швидкості, у якому введення нових конструктивних елементів та зв'язків забезпечить підвищення зручності використання та зменшення часу на приведення в режим готовності.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої вимірювання швидкості, що містить два блоки, які розміщені на відстані один від одного: один блок - передавач, який складається з двох напівпровідникових лазерів з довжиною хвилі 650 нм, розташованих на відстані 64 мм один від одного, струмообмежуючих резисторів, джерела живлення, другий блок - приймач, що містить два фототранзистори, кварцовий резонатор, навантажувальні резистори фототранзисторів, мікроконтролер, блок світлодіодних індикаторів, клавіші управління, згідно з корисною моделлю, блок-приймач має можливість під'єднання до персонального комп'ютера через USB інтерфейс з функціями запису даних вимірювання, оновлення програмного забезпечення та заряджання приладу живлення блока-приймача, а також звукове оповіщення основних подій взаємодії блока-приймача з лазерами.

Можливість під'єднання блока-приймача до персонального комп'ютера через USB інтерфейс з функціями запису даних вимірювання дозволяє спростити процес зняття даних вимірювання, а також забезпечує можливість побудови залежностей зміни швидкості за допомогою стороннього програмного забезпечення. При цьому здійснюється заряджання приладу живлення блока-приймача, що виключає необхідність його розбирання, використання елементів АА та тим самим знижує витрати на обслуговування пристрою вимірювання швидкості імпульсного струменя рідини. У разі необхідності передбачена можливість оновлення програмного забезпечення блока-приймача.

Наявність звукового оповіщення основних подій взаємодії блока-приймача з лазерами ("готовий" та "помилка") дозволяє спростити та пришвидшити підготовку пристрою вимірювання швидкості до роботи в польових умовах.

На фіг. 1 зображено пристрій вимірювання швидкості перед вимірюванням; на фіг. 2 - блок-передавач; на фіг. 3 - блок-приймач.

Пристрій вимірювання швидкості перед вимірюванням (фіг. 1) містить блок-передавач 1, блок-приймач 2 та промені лазерів 3. Напрямок руху об'єкта, швидкість якого вимірюється, зображено стрілкою 4.

Блок-передавач (фіг. 2) складається з корпусу блока-передавача 5, напівпровідникових лазерів 6 та тумблера живлення блока-передавача 7.

Блок-приймач (фіг. 3) складається з корпусу блока-приймача 8, світлодіодного індикатора швидкості 9, вхідного 10 та вихідного 11 приймачів лазерів, кнопки "Скинути" 12, кнопки "Вибір" 13, кнопок «+» 14 та «-» 15, тумблера живлення блока-приймача 16 та USB порта 17.

Пристрій працює таким чином. Блок-передавач 1 та блок-приймач 2 розташовують один навпроти одного таким чином, щоб об'єкт, швидкість якого необхідно виміряти, проходив між ними. Вмикають тумблер живлення блока-передавача 7 та тумблер живлення блока-приймача 16. Промені 3 напівпровідникових лазерів 6 спрямовують у вхідний 10 та вихідний 11 приймачі лазерів блока-приймача 2 відповідно. Якщо обидва промені потрапили у приймачі 10 та 11, блок-приймач 2 видає циклічний звуковий сигнал "готовий", а на світлодіодному індикаторі швидкості 9 відображається "егг 0". Після цього необхідно натиснути кнопку "Скинути" 12, після чого на світлодіодному індикаторі швидкості 9 відобразиться «.» та одноразово прозвучить звуковий сигнал. Пристрій готовий для вимірювання швидкості. У випадку, якщо один з лазерів під час наведення не потрапив у приймачі лазерів 10 та 11 блока-приймача 2, то на світлодіодному індикаторі швидкості 9 відображається "егг 1" або "егг 2", відповідно, та звучить звуковий сигнал "помилка". Після цього необхідно повторити налаштування пристрою до отримання сигналу "готовий".

Після приведення пристрою в положення "готовий", проводять вимірювання швидкості. Об'єкт, швидкість якого необхідно виміряти, поперемінно перетинає промені 3 напівпровідникових лазерів 6, що надходять до приймачів лазерів 10 та 11 блока-приймача 2. На світлодіодному індикаторі швидкості 9 відображається швидкість руху об'єкта у метрах за секунду у вигляді "9999". Одночасно з цим результат вимірювання записується у внутрішню пам'ять блока-приймача 2. Для здійснення нового замірювання швидкості необхідно натиснути кнопку "Скинути" 12 та дочекатись, поки на світлодіодному індикаторі швидкості 9 відобразиться «.» та одноразово прозвучить звуковий сигнал.

У випадку, якщо необхідно у польових умовах переглянути результати кількох вимірювань, необхідно натиснути кнопку "Вибір" 13. На світлодіодному індикаторі швидкості 9 відобразиться порядковий номер вимірювання від "0" до "250". За допомогою кнопок «+» 14 та «-» 15 вибирають порядковий номер вимірювання, який необхідно переглянути, та після натискання кнопки "Вибір" 13 зчитують значення швидкості.

При під'єднанні блока-приймача 2 до персонального комп'ютера за допомогою USB порту 17 через віртуальний COM порт на комп'ютері відображаються результати вимірювань швидкості з можливістю подальшої їх обробки. Одночасно з цим відбувається заряджання елементів живлення елементів живлення блока-приймача 2.

Таким чином, запропонований пристрій вимірювання швидкості дозволяє:

- 45 - проводити вимірювання швидкості об'єктів, що рухаються зі швидкістю в діапазоні від 24 до 15 000 м/с;
- записувати та зберігати результати 250-ти вимірювань у енергонезалежній пам'яті;
- виводити результати вимірювання на персональний комп'ютер у вигляді списку;
- змінювати керуючу програму і прошивку пристрою через USB інтерфейс;
- 50 - швидко розгортатися для проведення вимірювань у польових умовах;
- здійснювати заряджання пристрою через USB інтерфейс;
- працювати автономно у польових умовах до 24 годин.

Джерела інформації:

1. Пат. 71792 Российская Федерация, МПК<sup>6</sup> G08G 1/052, G08G 1/054. Лазерный измеритель скорости и дальности / Абазадзе Ю.В., Аматуни А.Л., Болотов В.И. и др.; заявитель та патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт "Полюс" им. М.Ф. Стельмаха" - № 2007141780/22; заявл. 14.11.2007; опубл. 20.03.2008.

2. Измеритель скорости / Научно-производственная компания "Видеоскан". - Режим доступа: <http://www.videoscan.ru/page/841>.

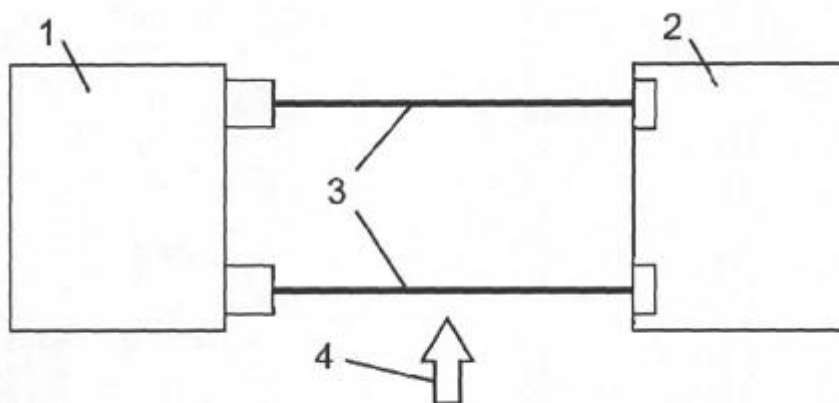
3. Пат. 87030 Україна, МПК6 G02B 27/48. Безконтактний лазерний пристрій вимірювання швидкості голови імпульсного струменю рідини. / Макаров Д.Г., Джантиміров А.Г., Семко О.М., Український Ю.Д., Безкровна М.В.; заявник та патентовласник Донецький національний університет - № u2013044079; заявл. 09.10.1992; опубл. 28.02.94.

5

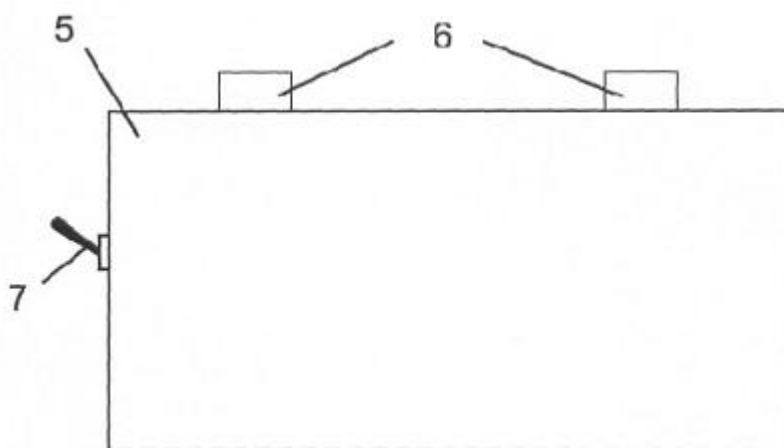
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Пристрій вимірювання швидкості, що містить два блоки, які розміщені на відстані один від одного: один блок - передавач, який складається з двох напівпровідникових лазерів з довжиною хвилі 650 нм, розташованих на відстані 64 мм один від одного, струмообмежуючих резисторів, джерела живлення, другий блок - приймач, що містить два фототранзистори, кварцовий резонатор, навантажувальні резистори фототранзисторів, мікроконтролер, блок світлодіодних індикаторів, клавіші управління, який **відрізняється** тим, що блок-приймач має можливість під'єднання до персонального комп'ютера через USB інтерфейс з функціями запису даних вимірювання, оновлення програмного забезпечення та заряджання приладу живлення блока-приймача, а також звукове оповіщення основних подій взаємодії блока-приймача з лазерами.

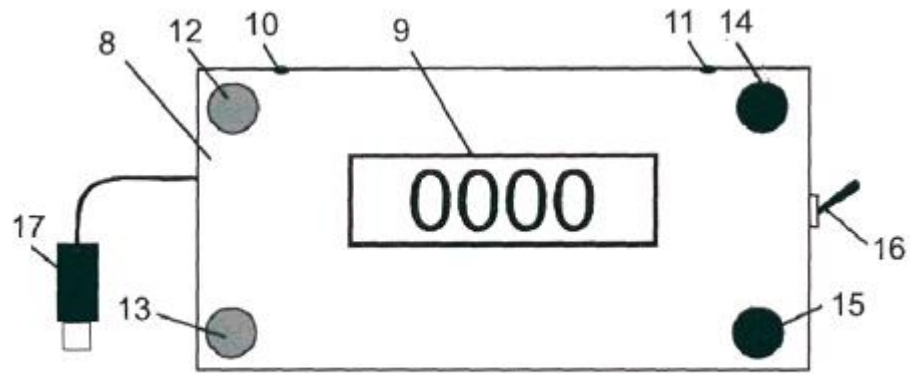
15



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

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

---

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