



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **78547**

(13) **U**

(51) МПК

G01B 9/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 10086**

(22) Дата подання заявки: **22.08.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.03.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.03.2013, Бюл.№ 6**

(72) Винахідник(и):

**Поздняков Дмитро Вікторович (UA),
Коваль Сергій Трохимович (UA)**

(73) Власник(и):

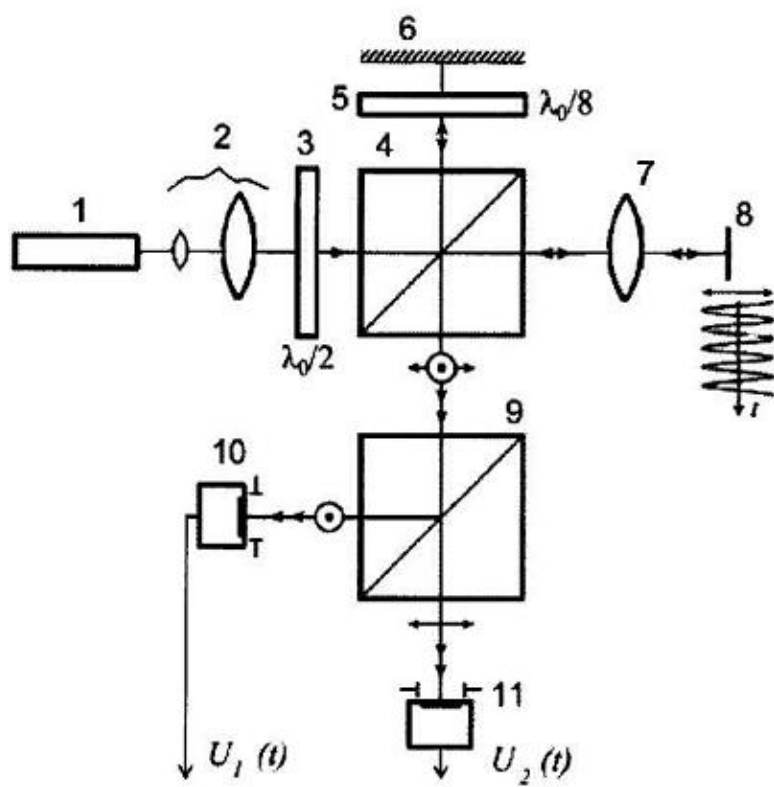
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)**

(54) ЛАЗЕРНИЙ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИЙ ВІБРОМЕТР

(57) Реферат:

Лазерний інтерференційний віброметр містить джерело випромінювання, оптичну систему, підсилювач та систему реєстрації. Оптична система містить фокусуючу систему. Приймальна система виконана у вигляді двох швидкодіючих фотодіодів, після яких встановлено аналого-цифровий перетворювач та мікроконтролер.

UA 78547 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки, а саме до пристроїв дистанційного отримання інформації про амплітуду та частоту переміщення відбиваючої лазерний промінь поверхні.

У випадку, якщо переміщення здійснюється під впливом, наприклад, акустичного сигналу, то прилад забезпечує можливість дистанційно реєструвати цей сигнал.

Як найближчий аналог прийнято патент на лазерний інтерферометр (Патент України № UA66478 від 10.01.2012), який складається з лазера, оптичної системи, приймальної частини з послідовно з'єднаних фотодіода, фільтра низьких частот, підсилювача низьких частот, а також генератора сигналу модуляції лазерного променя, резонансний підсилювач, синхронний інтегратор та синхронний детектор.

В основу корисної моделі покладено задачу створення приладу, який зможе вимірювати віброзміщення точкових об'єктів та видавати інформацію про віброзміщення на комп'ютер.

Поставлена задача вирішується тим, що до оптичної системи додана фокусуюча система, а приймальна система виконана у вигляді двох швидкодіючих фотодіодів, після яких встановлено аналого-цифровий перетворювач та мікроконтролер.

Недоліками найближчого аналогу є те, що оптична система не може виміряти віброзміщення точкового об'єкту.

Принципова оптична схема пропонованого віброметра представлена на фіг. 1. Принципова електрична схема - на фіг. 2.

Як джерело використовується лазер 1 з лінійно поляризованим випромінюванням. Лазерний пучок через розширюючу телескопічну систему 2 прямує в інтерферометр Майкельсона, в якому як світлоділний використовується ділильний куб 4, який нечутливий до поляризації випромінювання. Такий світлоділний куб необхідний, щоб в рівній мірі відбивати та пропускати лінійно поляризоване випромінювання. Після ділильного куба 4 один промінь через фокусуючу лінзу 7 прямує на досліджуваній об'єкт 8, що рухається (вимірювальний канал), а другий - у опорне плече інтерферометра. В опорному плечі інтерферометра встановлена фазова пластинка $\lambda/8-5$. В результаті дворазового проходження світла через фазову пластину, між звичайною і незвичайною хвилями в опорному плечі виникає різниця фаз $\pi/2$ радіан, яку треба створити. Подальше завдання полягає в тому, щоб просторово розділити ці дві складові опорної хвилі, а потім кожен окремо скласти з вимірювальною хвилею, відбитої від дзеркала 6. Для цього використовується поляризаційний світлоділний куб 9, який пропускає світло з одним напрямком поляризації і відбиває світло з ортогональним першому напрямком поляризації. Так як звичайна і незвичайна хвилі поляризовані у взаємно ортогональних напрямках, то одна з них відіб'ється ділильною гранню поляризаційного світлоділного куба, а інша пройде через цю грань. При цьому необхідно, щоб головні напрямки фазової пластини збігалися з головними напрямками поляризаційного дільника. В іншому випадку буде неможливо повністю розділити ортогонально поляризовані складові опорної хвилі по двох каналах реєстрації, і вихідні сигнали кожного з фотоприймачів 10 і 11 будуть описуватися сумою $U_1(t)$ та $U_2(t)$.

Предметна хвиля буде ділитися поляризаційним кубом на рівні частини в тому випадку, якщо площина поляризації цієї хвилі становитиме кут 45° з оптичною віссю дільника. Домогтися цього можна помістивши додаткову фазову пластину $\lambda/2-3$ безпосередньо після джерела випромінювання, за допомогою якої можна обертати площину поляризації вихідного випромінювання на вході в інтерферометр.

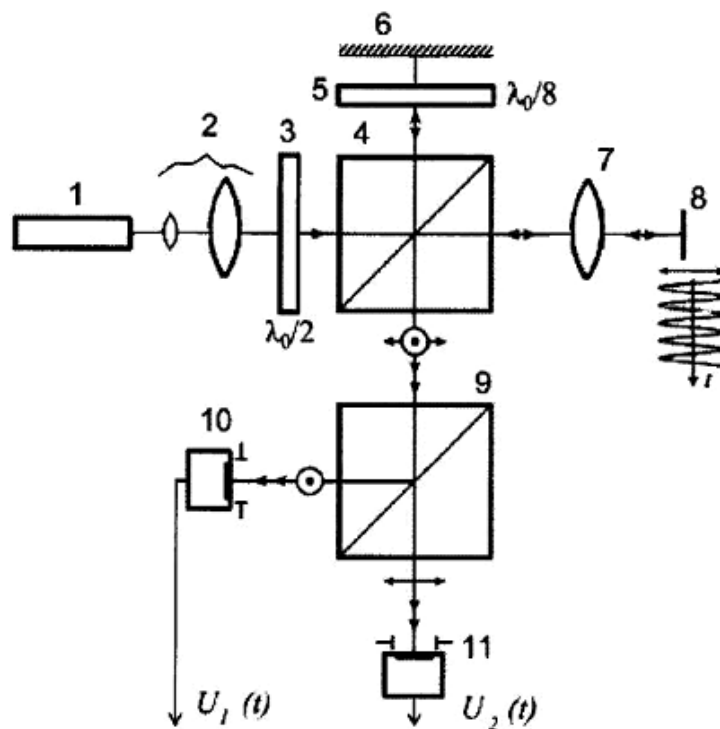
За поляризаційним дільником по ходу променя розташовуються два фотоприймача 10 і 11. Вони реєструють результат інтерференції предметної хвилі (з вимірювального каналу) і ортогонально поляризованих складових опорної хвилі, формуючи тим самим синфазні та квадратурні складові інтерференційного сигналу з подальшою фазовою демодуляцією у електронному блоці.

Два приймачі випромінювання (ПР1 та ПР2) реагують на зміну інтенсивності падаючого випромінювання. Попередні підсилювачі (ПП) підсилюють сигнал з приймачів випромінювання. Двоканальний аналого-цифровий перетворювач (АЦП) перетворює аналоговий сигнал з ПР1 та ПР2 у цифровий. Далі два цифрових сигнали обробляються у мікроконтролері (МК) згідно з програмою обробки інтерферограм. Після обробки у персональний комп'ютер надсилається інформація про зміщення об'єкту, коливання якого вимірюють.

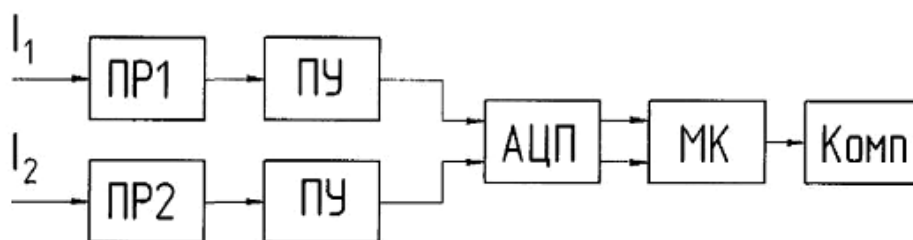
Технічний результат полягає у можливості виміру віброзміщення точкового об'єкту та у зменшенні затрат на електричну схему завдяки використанню мікроконтролера як головного елемента, який обробляє сигнал.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Лазерний інтерференційний віброметр, що містить джерело випромінювання, оптичну систему, підсилювач та систему реєстрації, який **відрізняється** тим, що оптична система додатково містить фокусуючу систему, а приймальна система виконана у вигляді двох швидкодіючих фотодіодів, після яких встановлено аналого-цифровий перетворювач та мікроконтролер.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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

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