



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94162 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
G01H 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ АМПЛІТУДИ КОЛИВАНЬ ДИФУЗНО ВІДБИВАЮЧОГО ОБ'ЄКТА

1

2

(21) а200911607

(22) 13.11.2009

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) МОВЧАН СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, МОРОЗОВ МИКОЛА ВІКТОРОВИЧ

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 1394879 A1, 10.09.2005

JP 2006118989 A, 11.05.2006

JP 2008154226 A, 03.07.2008

US 5394233 A, 28.02.1995

Дашкевич В. И., Нижник М. Н. Применение моноимпульсного Nd:YAlO₃-лазера периодического действия для фототермопластической регистрации стробоголографических интерферограмм // Приборы и техн. эксперим. - 2000. - № 2. - С. 119-123. Рус. 2000-11 F102 [ВИНИТИ]

Тюшкевич Б. Н., Дашкевич В. И. Голографическая регистрация объектов при модуляции добротности рубинового лазера электрооптическим затвором и

просветляющимся фильтром // Приборы и техн. эксперим. - 1995. - № 1. - С. 120-128. Рус. 1995-09 F102 [ВИНИТИ]

Островский Ю. И., Бутусов М. М., Островская Г. В. Голографическая интерферометрия. - М.: Наука, 1977. - С. 83-84

Джоунс Р., Уайкс К. Голографическая и спекл-интерферометрия. - М.: Мир, 1986. - С. 110-112

(57) Спосіб вимірювання амплітуди коливань дифузно відбиваючого об'єкта, що включає реєстрацію голограми нерухомого об'єкта, збудження коливань досліджуваного об'єкта та реєстрацію голографічної інтерферограми у реальному часі, який відрізняється тим, що використовують режим вільної генерації імпульсного лазера при реєстрації голограми нерухомого об'єкта, створюють режим модуляції добротності імпульсного лазера та реєструють голографічну інтерферограму збудженого амплітудного стану об'єкта.

Винахід відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки і призначений для визначення розподілу амплітуди коливань по поверхні об'єкту який досліджується, наприклад, лопатки турбіни, методом голографічної інтерферометри.

Відомий спосіб дослідження деформацій дифузно відбиваючого об'єкту [наприклад, Островский Ю. И., Бутусов М. М., Островская Г. В. Голографическая интерферометрия. - М.: Наука, 1977. - С. 83 ... 84], в якому спочатку реєструється голограма нерухомої поверхні об'єкту, що досліджується, потім реєструється інтерферограма деформованої поверхні об'єкту у реальному часі. Недоліком цього способу є неможливість вимірювання амплітуди коливань об'єкту, тому що час реєстрації інтерферограми більше періоду механічних коливань досліджуваного об'єкту.

За прототип обрано спосіб вимірювання амплітуди коливань методом голографічної інтерферометрії осереднення по часу [Джоунс Р., Уайкс К. Голографическая и спекл-интерферометрия. - М.: Мир, 1986. - С. 110 ... 112]. Сутність способу - про-

тотипу полягає у тому, що поверхню об'єкта, який здійснює механічні коливання, освітлюють неперервним когерентним випромінюванням лазера та реєструють голографічну інтерферограму об'єкта, за допомогою якої визначають розподіл амплітуди коливань по поверхні об'єкта.

Недоліком цього способу - прототипу є невисока точність вимірювання та неможливість дослідження динамічних об'єктів, які, наприклад, обертаються, у реальному часі.

В основу винаходу поставлена задача створення умов для вимірювання амплітуди коливань динамічних об'єктів у реальному часі та підвищення точності вимірювань.

Поставлена задача вирішується тим, що у запропонованому способі вимірювання амплітуди коливань дифузно відбиваючого об'єкту, що включає реєстрацію голограми нерухомої поверхні досліджуваного об'єкту, збудження механічних коливань, реєстрацію голографічної інтерферограми у реальному часі, відповідно запропонованого винаходу, використовують режим вільної генерації ім-

(13) C2

(11) 94162

(19) UA

пульсного лазера при реєстрації голограми нерухомого об'єкту, створюють режим модуляції добротності імпульсного лазера та реєструють голографічну інтерферограму збудженого амплітудного стану об'єкту.

Причино-наслідковий зв'язок між ознаками і технічним результатом полягає у використанні режиму модуляції добротності імпульсного лазера, що забезпечує тривалість імпульсу на рівні $20 \cdot 10^{-9}$ с, що дає можливість отримання голографічної інтерферограми збудженого стану нестационарних об'єктів високої якості у реальному часі.

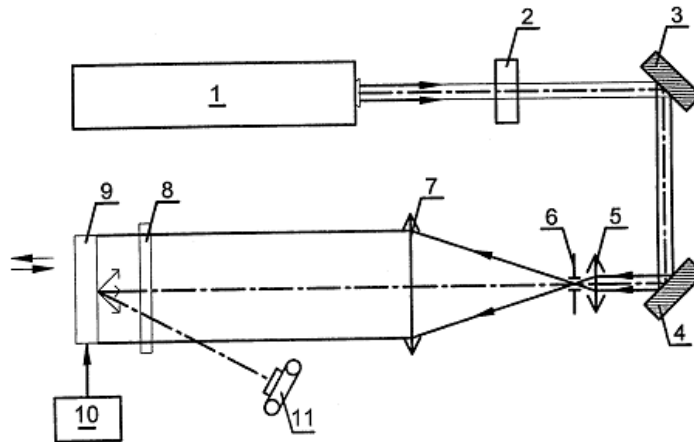
Виконання способу пояснюється кресленням де на фіг. 1 представлений блок - схема пристрою для виконання способу.

Пристрій складається з: джерела когерентного випромінювання - імпульсного лазера 1, модулятора добротності 2, дзеркал 3, 4, короткофокусного об'єктиву 5, точкового просторового фільтру 6, довгофокусного об'єктиву 7, голограми 8, об'єкту дослідження 9, генератора звукових коливань ГЗ - 109 10, фотокамери 11.

Запропонований спосіб вимірювання амплітуди коливань дифузно відбиваючого об'єкту здійснюється наступним чином.

За допомогою імпульсного лазера 1, який працює у режимі вільної генерації, дзеркал 3,4, об'єктивів 5, 7 та точкового просторового фільтру 6 формується пучок випромінювання, який освітлює об'єкт 9, що досліджується, реєструється голограма 8 нерухомої поверхні об'єкта 9 у зустрічних пучках. Потім збуджуються коливання досліджуемого об'єкту 9 за допомогою генератора 10 звукових коливань ГЗ - 109, відтворюється за допомогою модулятора добротності 2 режим модуляції добротності випромінювання імпульсного лазера 1 та реєструється голографічна інтерферограма збудженого амплітудного стану об'єкта 9 за допомогою фотокамери 11. Тривалість імпульсу випромінювання лазера у режимі модуляції добротності біля $t=20 \cdot 10^{-9}$ с, що набагато порядків менше періоду досліджуємих коливань ($T=10^{-5}$ с при частоті механічних коливань $f=100$ кГц).

Таким чином забезпечується отримання голографічних інтерферограм дифузно відбиваючої поверхні досліджуемого динамічного об'єкту, який здійснює механічні коливання у реальному часі високої якості.



Фіг. 1