



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70090** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 21/39** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2011 13691</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Венгер Євген Федорович (UA),</b> <b>Качур Наталія Володимирівна (UA),</b> <b>Лабузов Олександр Євгенійович (UA),</b> <b>Ліптуга Анатолій Іванович (UA),</b> <b>Маслов Володимир Петрович (UA),</b> <b>Христосенко Роман Володимирович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>21.11.2011</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2012</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2012, Бюл.№ 10</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Венгер Євген Федорович,</b> вул. Стратегічне шосе, 17, кв. 142, м. Київ, 03028 (UA), <b>Качур Наталія Володимирівна,</b> вул. Тичини, 9, кв. 229, м. Київ, 02152 (UA), <b>Лабузов Олександр Євгенійович,</b> вул. Шовковична, 18-а, кв. 7, м. Київ, 01024 (UA), <b>Ліптуга Анатолій Іванович,</b> вул. Л. Гавро, 11-В, кв. 38, м. Київ, 04211 (UA), <b>Маслов Володимир Петрович,</b> вул. Паньківська, 25, кв. 11, м. Київ, 01032 (UA), <b>Христосенко Роман Володимирович,</b> вул. М. Залки, 6-б, кв. 45, м. Київ, 04211 (UA)

## (54) СПОСІБ ЛАЗЕРНОГО КОНТРОЛЮ СТУПЕНЯ СТРУКТУРНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ КРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

### (57) Реферат:

Спосіб лазерного контролю ступеня структурної досконалості кристалічних матеріалів, у якому зразок опромінюють лазерним випромінюванням, довжина хвилі якого відповідає діапазону прозорості кристала. Між зразком та джерелом випромінювання розміщують діафрагму зі щільною або отвором, а за зразком встановлюють прилад, який приймає випромінювання.

UA 70090 U



Запропонована корисна модель належить до оптичних способів контролю ступеня структурної досконалості реальних кристалів та може використовуватись при виробництві кристалічних матеріалів та приладів на їх основі. Кристалічні матеріали для оптичних приладів можуть мати дефекти росту (кластери, дислокації і т. ін.).

Існуючі методи оптичного контролю та відомі пристрої для їх реалізації дозволяють контролювати якість зразків без їх руйнування [1-3]. Вимірювана величина сигналу фотодетектора цих пристроїв дозволяє отримати інформацію стану досконалості кристалічної структури та наявності і розподілу домішок.

Загальним недоліком відомих аналогів є те, що можливо оцінити кристал лише за одним параметром (або якість структури, або наявність та розподіл домішок).

Найбільш близьким технічним рішенням є спосіб лазерного контролю якості кристалічних матеріалів, прозорих в оптичному діапазоні випромінювання [4], в якому випромінювання проходить через зразок, потрапляє на прилад, що фіксує пропускання випромінювання. Зразок опромінюють лазерним випромінюванням, з довжиною хвилі, що відповідає діапазону прозорості цього кристалу, вимірюють розподіл потужності випромінювання цього лазера, що пройшло через зразок, і порівнюють з величиною потужності випромінювання цього лазера, що пройшло через еталонний зразок у такому ж тілесному куті. Для підвищення точності вимірів, на окуляр приладу пропонується ставити діафрагму з отвором, що дозволить відсікати частину випромінювання і вимірювати потужність в центральній та периферійній ділянках. Цей спосіб дозволяє контролювати і якість структури, і наявність та розподіл домішок.

Недоліком цього способу є достатньо складна схема пристрою та недостатня експресність методу.

Задачею запропонованої корисної моделі є підвищення експресності методу контролю та спрощення схеми пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що запропоновано спосіб лазерного контролю ступеня структурної досконалості кристалічних матеріалів, в якому зразок опромінюється лазерним випромінюванням, довжина хвилі якого відповідає діапазону прозорості кристала, що досліджується, у якому, згідно з корисною моделлю, між зразком та джерелом випромінювання розміщується діафрагма зі щілиною або отвором, розмір якого дорівнює довжині хвилі випромінювання, за зразком встановлюється прилад, що приймає випромінювання, що пройшло через зразок. В залежності від спектра пропускання зразка прилад може бути фотоприймачем або тепловізором.

Схема приладу наведена на кресленні. Випромінювання, довжина хвилі якого відповідає діапазону прозорості кристала, що досліджується, від джерела випромінювання (1) проходить через діафрагму (2) зі щілиною або отвором, розмір якого дорівнює 1-10 довжини хвилі випромінювання, і через зразок (3) за зразком встановлюється прилад (4), що приймає випромінювання, що пройшло через зразок. При розмірах отвору діафрагми менших за 1 довжину хвилі, інтенсивність випромінювання, що пройшло через отвір недостатня, дифракційна картина є не чіткою, і тому не придатною для діагностики. При розмірах отвору діафрагми більших за 10 довжин хвилі дифракція не відбувається.

На екрані приймача формується дифракційне зображення, що порівнюється з дифракційним зображенням, отриманим для еталонного зразка. В місцях знаходження дефектів структури випромінювання, що вийшло зі щілини, заломлюватиметься та відхилятиметься і отримана на екрані лінія не буде прямою. Таким чином можна виявити дефекти структури кристалу.

Позитивний ефект запропонованої корисної моделі полягає в підвищенні експресності контролю, а також спрощенні та здешевленні приладу.

Приклад реалізації.

Як зразок використовувалась полірована пластини сапфіру діаметром 50 мм та товщиною 1 мм, а як джерело випромінювання гелій-неоновий лазер. Між зразком та джерелом випромінювання встановлюють діафрагму з отвором, розмір якого дорівнює довжині хвилі випромінювання, за зразком встановлюють фотоприймач. На екрані фотоприймача було отримано дифракційний спектр, за яким визначено дефекти структури та їх розподіл по площині зразка.

Література:

1. В.П. Маслов, Т.С. Мельник, В.А. Одарич, Эллипсометрический способ контроля качества полирования деталей, а. с. СРСР 1366878 від 15.01.88 бюл. № 2.

2. Е.В. Берников, С.С. Гапонов, В.И. Туринов, Способ ИК-дефектоскопии, российский патент № 92007717 опуб. 27.02.1995.

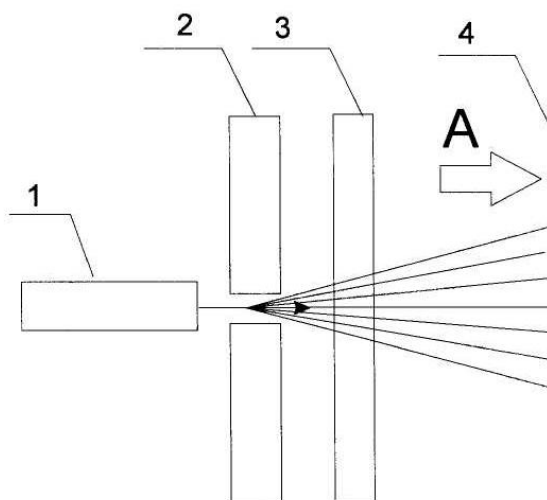
3. В.Г. Костишин, Л.М. Летюк, О.Е. Бугакова, Е.А. Ладыгин, А.М. Мусалитин, Оптический способ контроля кристаллов со структурой граната, российский патент № 2093922 опуб. 20.10.1997.

4. С.Ф. Венгер, Н.В. Качур, В.П. Маслов. Спосіб лазерного контролю якості кристалічних матеріалів, прозорих в оптичному діапазоні випромінювання, патент України на корисну модель № 57495 від 25.02.2011.

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

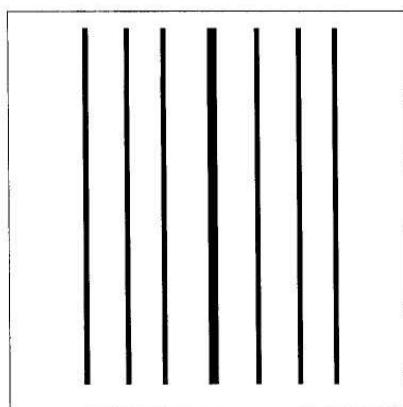
10 Спосіб лазерного контролю ступеня структурної досконалості кристалічних матеріалів, в якому зразок опромінюють лазерним випромінюванням, довжина хвилі якого відповідає діапазону прозорості кристала, який **відрізняється** тим, що між зразком та джерелом випромінювання розміщують діафрагму зі щілиною або отвором, розмір якого дорівнює довжині хвилі випромінювання, за зразком встановлюють прилад, що приймає випромінювання, що пройшло

15 через зразок.

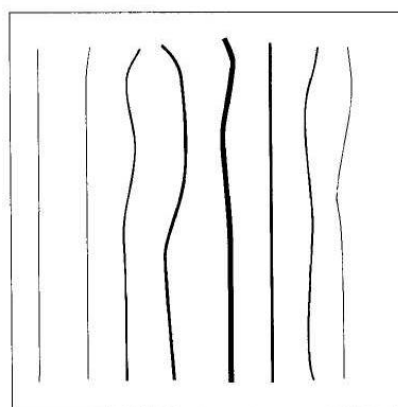


A

A



а) Еталонний зразок



б) Зразок з дефектом

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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