



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **45893** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**G01N 21/47**  
**G01N 21/55**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТІВ**

1

(21) u200907371  
(22) 13.07.2009  
(24) 25.11.2009  
(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.  
(72) БОТВИНОВСЬКИЙ ДМИТРО ВАДИМОВИЧ,  
ЯРИЧ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, БЕЗУГЛИЙ  
МИХАЙЛО ОЛЕКСАНДРОВИЧ  
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"

2

(57) Пристрій для визначення оптичних властивос-  
тей об'єктів, що містить фотометричну головку, що  
оптично і непорушно з'єднана з джерелом оптич-  
ного випромінювання та приймачем оптичного  
випромінювання, а її електрична система з'єднана  
з контрольно-вимірювальною системою, до складу  
якої входять мікроконтролер, мікропроцесор та  
блок пам'яті, який **відрізняється** тим, що він до-  
датково містить напівпрозору скануючу систему,  
розташовану перед координатним приймачем ви-  
промінювання та підключену до мікропроцесора.

Корисна модель відноситься до оптичних при-  
строїв для визначення оптичних властивостей  
об'єктів і може бути використана для дослідження  
характеристик прозорих, мутних та непрозорих  
технічних та біологічних середовищ.

Відомий пристрій для неінвазивної оптичної  
діагностики матеріалів біомедичного походження  
[Патент 33078 України, від 15.02.2001, G01 N21/47,  
21/55], що містить джерело та приймач оптичного  
випромінювання з реєструючою апаратурою, фо-  
тометричну головку, що оптично і непорушно з'єд-  
нана з джерелом оптичного випромінювання, а її  
електрична система з'єднана з контрольно-  
вимірювальною системою у складі мікроконтроле-  
ра і персонального комп'ютера, джерело оптично-  
го випромінювання встановлене безпосередньо у  
вхідному отворі фотометричної головки, внутрішня  
порожнина якої покрита зразковим засобом дифу-  
зного відбивання, а приймач, встановлений на  
стінці інтегрованої сферичної порожнини на осі  
перпендикулярній до осі зондуючого випроміню-  
вання, відділений оптично від світлової плями ро-  
бочого отвору непрозорим білим екраном, причо-  
му робочий отвір сферичної порожнини  
розташований на одній осі з вхідним отвором.

Недоліком даного пристрою є обмежений спе-  
ктральний діапазон роботи, викликаний обмежені-  
стю діапазону довжин хвиль, в якому можна вико-  
ристати покриття сферичної порожнини  
фотометричної головки з високим коефіцієнтом  
відбиття та приймачі зі значною чутливістю.

Найближчим за сукупністю ознак до корисної  
моделі, що заявляється є дозиметр оптичного ви-  
промінювання [Патент 61635 України, від  
17.11.2003, G01 N21/47, 21/55], що містить фото-  
метричну головку, що оптично і непорушно з'єдна-  
на з джерелом оптичного випромінювання, а її  
електрична система з'єднана з контрольно-  
вимірювальною системою, приймач оптичного  
випромінювання з реєструючою апаратурою, вну-  
трішня поверхня фотометричної головки являє  
собою дзеркальну порожнину з поверхнею еліпсої-  
да обертання, одна з його фокальних площин є  
площиною контакту з досліджуваною поверхнею, а  
в другій - розміщено приймач оптичного випроміню-  
вання, причому джерело оптичного випроміню-  
вання оптично зв'язане з досліджуваною поверх-  
нею за допомогою оптичного елемента та  
плоского дзеркала, розміщеного в середині еліпсої-  
да обертання.

Недоліком вказаного прототипу є складність  
обрахунку та аналізу фотометричної картини та  
вплив абераций еліптичного дзеркала, що виклика-  
но специфічністю форми фотометричної головки.

В основу корисної моделі поставлена задача  
вдосконалення пристрою для визначення оптич-  
них властивостей об'єктів шляхом встановлення  
напівпрозорої координатної скануючої системи в  
фокальній площині фотометричної еліпсоїдальної  
головки, що розташовується перед приймачем  
випромінювання і дозволяє програмно контролю-  
вати поелементне електронне сканування та здій-

(19) **UA** (11) **45893** (13) **U**

снювати регенерацію дифузної картинки, тим самим зменшуючи вплив аберацій еліптичного дзеркала.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для визначення оптичних властивостей об'єктів, що містить фотометричну головку, що оптично і непорушно з'єднана з джерелом оптичного випромінювання та приймачем оптичного випромінювання, а її електрична система з'єднана з контрольно-вимірювальною системою, до складу якої входять мікроконтролер, мікропроцесор та блок пам'яті, новим є те, що він додатково містить напівпрозору координатну скануючу систему, розташовану перед координатним приймачем випромінювання та підключену до мікропроцесора.

Можливість визначення координат проходження променя досягається тим, що в пристрої, який пропонується, встановлено напівпрозору координатну скануючу систему перед координатним приймачем випромінювання, що забезпечує електронне сканування відповідно до алгоритму програмного забезпечення мікропроцесору. При цьому одночасно фіксуються координати променів, які потрапляють на координатний приймач випромінювання через відкриті елементи напівпрозорої координатної скануючої системи і запам'ятовуються. Після сканування координатним приймачем по кожному відкритому елементу напівпрозорої координатної скануючої системи виконується програмна регенерація картинки дифузно відбитого (розсіяного назад) світла об'єктом, що розташований в іншій фокальній площині.

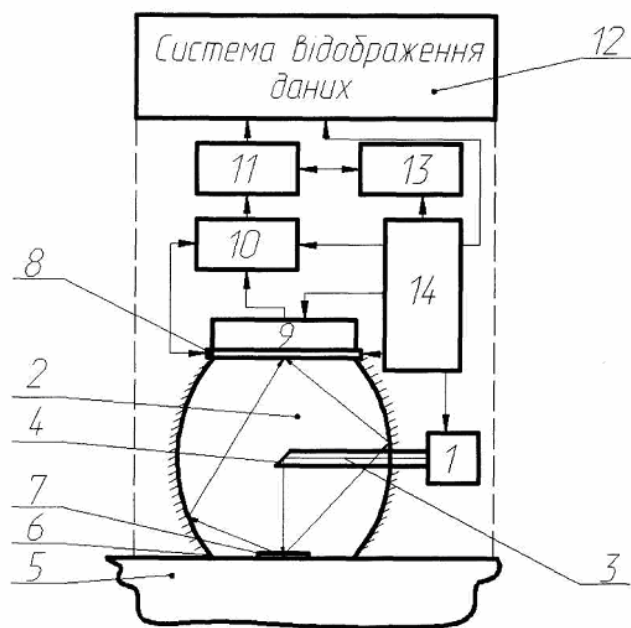
Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг. зображено функціональну структурну схему пристрою для визначення оптичних властивостей об'єктів.

Джерело 1 оптичного випромінювання непорушно з'єднане з фотометричною головкою 2, до складу якої входять оптичний елемент 3 і два дзеркала: плоске 4 та з поверхнею еліпсоїда обертання 6, причому джерело 1 оптичного випромінювання розташовано на одній оптичній осі з оптичним елементом 3 та плоским дзеркалом 4, розміщеним в середині еліпсоїда обертання. Фотометричну головку 2 виготовляють з необхідними конструктивними параметрами, виходячи з вирішуваних завдань. Оптично прозора кришка 7 закриває поверхню контакту фотометричної головки 2 з досліджуваною поверхнею 5, захищаючи внут-

рішні поверхні фотометричної головки 2 від забруднення, і в разі необхідності знімається. Первинну обробку сигналу з приймача 9 оптичного випромінювання здійснює мікроконтролер 10, що системно поєднаний з мікропроцесором 11 та блоком пам'яті 13, управління напівпрозорою координатною скануючою системою 8 здійснюється за допомогою мікропроцесору 11, результати визначення оптичних властивостей об'єкта відображаються за допомогою системи відображення даних 12. Живлення джерела оптичного випромінювання 1, приймача 9 оптичного випромінювання, напівпрозорої координатної скануючої системи 8, мікроконтролера 10, мікропроцесору 11, блоку пам'яті 13 та системи відображення даних 12 здійснюється від джерела 14 живлення. Використання у складі контрольно-вимірювальної апаратури мікроконтролера 10, мікропроцесора 11, блоку пам'яті 13 та системи відображення даних 12 дозволяє виготовити цей пристрій як єдиний автономний прилад.

Запропонований пристрій працює у такій послідовності. Світловий потік від джерела 1 оптичного випромінювання направляють у фотометричну головку 2 через оптичний елемент 3 і за допомогою плоского дзеркала 4 спрямовують на досліджувану поверхню 5, яка знаходиться в одній з фокальних площин еліпсоїдного дзеркала 6. Дифузно відбите зразком світло падає на поверхню еліпсоїдного дзеркала 6 та збирається в другій фокальній площині, в якій розміщено напівпрозору координатну скануючу систему 8, в ньому відповідно до алгоритму програми мікропроцесору 11 відбувається електронне сканування відповідних елементів, і випромінювання через відкриті елементи потрапляє на координатний приймач 9 оптичного випромінювання, зумовлюючи виникнення у ньому відповідного фотоструму. Далі інформаційний сигнал надходить на мікроконтролер 10, де після підсилення та аналого-цифрового перетворення обробляється та передається у мікропроцесор 11. У мікропроцесорі він оброблюється і порівнюється з даними, які зберігаються у блоці пам'яті 13. Потім результуючий сигнал відображається за допомогою системи відображення даних 12.

Змінюючи кількість одночасно відкритих елементів напівпрозорої координатної скануючої системи керують співвідношенням швидкодії/точності при визначенні оптичних властивостей конкретного об'єкту.



Фіг.