



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42209 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 21/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОПТИЧНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u200900888

(22) 06.02.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) ДУДНИК ДМИТРО ПЕТРОВИЧ, КРАВЧЕНКО
ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для оптичної спектроскопії матеріалів, що містить джерело оптичного випромінювання, монохроматор у вигляді набору світлофільтрів, кювету з розміщеним в ній досліджуванним матеріалом, фотоперетворювач, який розміщений в центрі заглушеної основи кювети світлочутливим шаром перпендикулярно і безпосередньо до потоку оптичного випромінювання і відкритій основі кювети, та реєструючий прилад, який **відрізняється** тим, що як фотоперетворювач використано

оптичний частотний перетворювач, що містить фоторезистор, біполярний та польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги підключений до бази біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, а колектор через фоторезистор з'єднаний з затвором польового транзистора, першим виводом індуктивності, до якого підключена перша вихідна клемма, при цьому другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності, паралельно до якої підключене друге джерело постійної напруги, і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма пристрою, а як реєструючий прилад використаний пристрій для вимірювання частоти.

Корисна модель відноситься до фізичної оптики і може бути використана при спектральних дослідженнях рівнів енергії атомів, молекул і утворених із них макроскопічних систем.

Відомий пристрій для дослідження рівнів енергії речовин, що включає джерело оптичного випромінювання, оптичну систему з монохроматором, фотоперетворювач, підсилювач і реєструючий пристрій. Принцип його дії побудований на проходженні оптичного випромінювання через оптичну систему, монохроматор і кювету з речовиною, перетворюванні енергії оптичного випромінювання в електричну, подальшому підсиленні та реєстрації останньої.

[Яковлев С.А. і ін.. "Спосіб контролю пропускання плоских пластин в ВУФ-області". Матеріали Всеоюзного семінару по фізиці вакуумного ультрафіолетового випромінювання. ВУФ - 78. Л., 1978, с.105-106].

Недоліком даного пристрою є багаторазова взаємодія оптичного випромінювання з елементами оптичної системи і електричної енергії джерела живлення масштабуючого підсилювача, що знижує ефективність пристрою.

Найбільш близьким технічним рішенням до даної корисної моделі можна вважати пристрій для

оптичної спектроскопії матеріалів, що включає джерело оптичного випромінювання, монохроматор у вигляді набору світлофільтрів, кювету з розміщеним в ній досліджуванним матеріалом, фотоперетворювач, який розміщений в центрі заглушеної основи кювети світлочутливим шаром перпендикулярно і безпосередньо до потоку оптичного випромінювання і відкритій основі кювети, та реєструючий прилад, [див. Патент України №28588 А, кл. G01N21/00, Бюл. №5, 2000р.].

Недоліком цього пристрою є його низька чутливість і достовірність, яка пов'язана, насамперед з тим, що в якості джерела інформації використовуються аналогові електричні сигнали, що особливо відчутно при відносно малих рівнях інформаційного сигналу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для оптичної спектроскопії матеріалів, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається можливість підвищення чутливості і точності оптичної спектроскопії матеріалів за рахунок можливості виміру малих змін величини вхідного сигналу.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для оптичної спектроскопії матеріалів, що включає джерело оптичного випроміню-

(19) UA (11) 42209 (13) U

вання, монохроматор у вигляді набору світлофільтрів, кювети з розміщеним в ній досліджуваним матеріалом, фотоперетворювач, який розміщений в центрі заглушеної основи кювети світлочутливим шаром перпендикулярно і безпосередньо до потоку оптичного випромінювання і відкритій основі кювети, та реєструючий прилад, в подальшому пристрій для вимірювання частоти, в якості фотоперетворювача використано оптичний частотний перетворювач, що містить фоторезистор, біполярний та польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, при чому перший полюс першого джерела постійної напруги підключений до бази біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, а колектор через фоторезистор з'єднаний з затвором польового транзистора, першим виводом індуктивності, до якого підключена перша вихідна клемма, при цьому другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності, паралельно до якої підключене друге джерело постійної напруги, і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма пристрою.

У порівнянні з прототипом технічне рішення, що зумовлюється за рахунок використання оптичного частотного перетворювача, в якому зміна величини оптичного випромінювання перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення частотного перетворювача, що призводить до підвищення точності та чутливості пристрою для оптичної спектроскопії матеріалів.

На кресленні наведено схему пристрою для оптичної спектроскопії матеріалів.

Пристрій містить джерело оптичного випромінювання 1, світлофільтри 2, кювету 3, оптичний частотний перетворювач 12, що містить фоторезистор 4, перший вивід якого з'єднаний з колектором біполярного транзистора 6 і першим виводом індуктивності 7, а другий вивід з'єднаний з затвором польового транзистора 5, стік якого з'єднаний з першим джерелом постійної напруги 8, що з'єднане з базою біполярного транзистора 6, емітер якого з'єднаний з витоком польового транзистора 5. Другий вивід індуктивності 7 з'єднаний з ємністю

9, паралельно до якої підключене друге джерело постійної напруги 10. Вихід пристрою утворений колектором біполярного транзистора 6 і загальною шиною, та пристрій для вимірювання частоти 11. При цьому потік оптичного випромінювання від джерела 1 направлений співвісно і перпендикулярно до світлофільтрів 2, а виділені інтенсивності випромінювання інтервалів довжин хвиль її потоку оптичного випромінювання джерела 1 спрямовані співвісно і перпендикулярно до досліджуваного матеріалу, розміщеного в центрі заглушеної кювети 3, а вихід оптичного частотного перетворювача підключений до входу пристрою для вимірювання частоти 11.

Пристрій працює наступним чином.

В початковий момент часу світло не діє на фоторезистор 4. Підвищенням напруги джерел постійної напруги 8 та 10 до величини, коли на електродах колектор-стік біполярного транзистора 6 та польового транзистора 5 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореному паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного транзистора 6 та польового 5 та індуктивним опором індуктивності 7. Ємність 9 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 10. Потік оптичного випромінювання від джерела 1 поступає на світлофільтри 2, що розміщені на відкритому краю кювети 3, в суворій послідовності по максимальній довжині хвилі пропускання оптичного діапазону. Виділені інтенсивності інтервалів для хвиль із потоку оптичного випромінювання поступають на фоторезистор оптичного частотного перетворювача 12, і змінює його опір, що призводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах колектор-стік біполярного 6 та польового 5 транзисторів, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, що вимірюється пристроєм для вимірювання частоти 11. Після отримання таким чином спектральної характеристики оптичного випромінювання на вікні фоторезистору оптичного частотного перетворювача 12 розміщують досліджуваний матеріал і увесь процес, викладений вище, повторюють. Після порівняння між собою одержаних результатів роблять висновок про структуру досліджуваного матеріалу.

