



УКРАЇНА

(19) UA (11) 117378 (13) U  
(51) МПК (2017.01)  
G01N 25/00

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2017 00081</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Коваль Костянтин Олегович (UA), Барабан Сергій Володимирович (UA), Альтман Олександра Ігорівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.01.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.06.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.06.2017, Бюл.№ 12</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІЙНО-ТЕРМІЧНОГО АНАЛІЗУ

### (57) Реферат:

Пристрій для диференційно-термічного аналізу містить піч з камерою, в якій розміщені тигель для об'єкта контролю та капсула зі реперною речовиною, два вимірювачі температури, два формувачі імпульсів та вимірювач температури печі. Виходи тигля для об'єкта контролю та капсули з реперною речовиною, як така використана термічно-інертна речовина, з'єднані з першим та другим вимірювачем температури відповідно. Крім цього в пристрій введено третій формувач імпульсів, пристрій віднімання частот, індуктивний нагрівач та блок керування індуктивним нагрівачем, а також мікроконтролер, з'єднаний з персональним комп'ютером. Як вимірювач температури печі та перший та другий вимірювачі температури використані частотні вимірювальні перетворювачі, кожний з яких послідовно з'єднаний з першим, другим та третім формувачами імпульсів відповідно, крім того перший та другий формувачі імпульсів сполучені з пристроєм віднімання частот, який підключений до мікроконтролера, вихід якого сполучений з послідовно з'єднаними індуктивним нагрівачем, блоком керування індуктивним нагрівачем, що під'єднаний до печі.



UA 117378 U



Корисна модель належить до фізико-хімічного аналізу речовин, а саме до пристроїв для дослідження речовин методом диференціального термічного аналізу.

Відомий пристрій для визначення фазових перетворень, який містить камеру підтримання нульової температури, піч, блок комутації термопар, підсилювач, мікроконтролер, комп'ютер, монітор, лабораторний трансформатор, два блоки живлення. Як цифровий перетворюючий пристрій використаний мікроконтролер з вбудованим 10-розрядним АЦП вихідної напруги (Патент України на корисну модель № 46516, м.кл. G01N 25/02, опубл. 25.12.2009, бюл. № 24).

Основним недоліком такої установки є велика похибка вимірювання температури, що впливає на точність визначення фазового перетворення твердого матеріалу.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є пристрій для диференційно-термічного аналізу, який містить блок нагрівання з кришкою, в якому є камера з розміщеними в ній симетрично відносно вертикальної осі камери тиглем для зразка і капсулою з реперними речовинами, а також камеру для еталону, для розміщення тигля для еталону та капсули з реперними речовинами. Пристрій містить також з'єднані між собою пірометр зразка та пірометр еталону. До подальшому перший та другий вимірювачі температури. До виходу першого вимірювача температури підключений вимірювач температури печі, а з виходами ввімкнених послідовно першого та другого вимірювачів температури з'єднаний вимірювач різниці температур. До виходу вимірювача температури печі підключено диференціатор, вихід якого з'єднаний з ввімкненими послідовно першим формувачем імпульсів, лічильником імпульсів, дешифратором адреси, постійно запам'ятовуючим пристроєм, ЦАПом, виходом, з'єднаним з одним із входів суматора. Інший вхід суматора з'єднаний з виходом вимірювача, а вихід - з одним входом регістратора, другий вхід якого з'єднаний з виходом вимірювача різниці температур через нормально закриті контакти виконавчого реле. Нормально відкриті контакти реле з'єднані з джерелом опорної напруги. Дешифратор паралельно виходом під'єднаний до другого входу блокування виконавчого реле, першим входом з'єднаного з виходом другого формувача імпульсів, вхід якого підключений паралельно виходу диференціатора (див. А.с. СССР № 1340337, м.кл. G01N 25/00, опубл. 27.03.1985).

Недоліками пристрою є недостатня точність вимірювання за рахунок ручного запису параметрів фазових перетворень, а також відсутність автоматизації проведення вимірювань, яка вимагає постійної присутності оператора біля установки, що призводить до збільшення значення величини випадкової похибки, а це, в свою чергу, призводить до зниження вірогідності контролю.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для диференційно-термічного аналізу, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість автоматизації процесу вимірювання, зменшення систематичної похибки визначення фазового перетворення речовини, що приводить до підвищення чутливості і, як наслідок, до покращення якості контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для диференційно-термічного аналізу, що містить піч з камерою, в якій розміщені тигель для об'єкта контролю та капсула зі реперною речовиною, два вимірювачі температури, два формувачі імпульсів та вимірювач температури печі, згідно з корисною моделлю, виходи тигля для об'єкта контролю та капсули з реперною речовиною, як така використана термічно-інертна речовина, з'єднані з першим та другим вимірювачем температури відповідно, крім того в пристрій введено третій формувач імпульсів, пристрій віднімання частот, індуктивний нагрівач та блок керування індуктивним нагрівачем, а також мікроконтролер, з'єднаний з персональним комп'ютером, причому як вимірювач температури печі та перший та другий вимірювачі температури використані частотні вимірювальні перетворювачі, кожний з яких послідовно з'єднаний з першим, другим та третім формувачами імпульсів відповідно, крім того перший та другий формувачі імпульсів сполучені з пристроєм віднімання частот, який підключений до мікроконтролера, вихід якого сполучений з послідовно з'єднаними індуктивним нагрівачем, блоком керування індуктивним нагрівачем, що під'єднаний до печі.

Пристрій для диференційно-термічного аналізу містить піч 1 з камерою, в якій розміщені тигель для об'єкта контролю 2 та капсула з інертною речовиною 3, які відповідно з'єднані з першим 4 та другим 5 частотними вимірювальними перетворювачами. Піч 1 з'єднана з входом третього частотного вимірювального перетворювача 6, причому перший 4, другий 5 та третій 6 частотні вимірювальні перетворювачі послідовно з'єднані відповідно з першим 7, другим 8 та третім 9 формувачами імпульсів. Крім цього перший 7 та другий 8 формувачі імпульсів сполучені з пристроєм віднімання частот 10, який підключений до мікроконтролера 11, до якого своїми входами під'єднані другий 8 та третій 9 формувачі імпульсів. Вхід мікроконтролера 11 з'єднаний з персональним комп'ютером 12, а вихід мікроконтролера 11 сполучений з послідовно

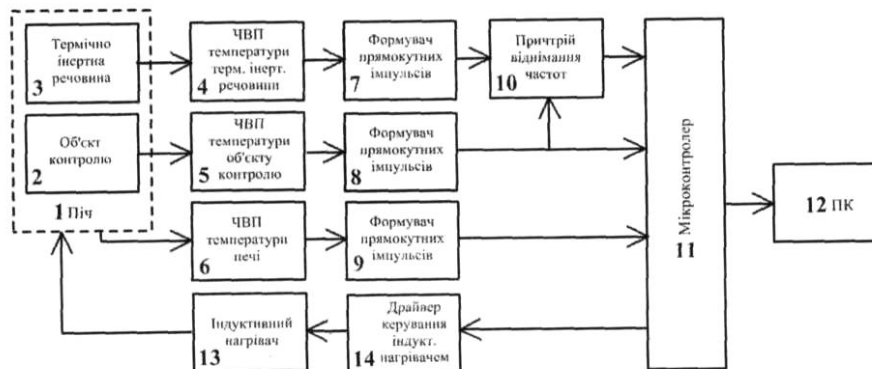
з'єднаними індуктивним нагрівачем 13, блоком керування індуктивним нагрівачем 14, що під'єднаний до печі 1.

Пристрій, що заявляється, реалізує температури пікових значень диференційно-термічного аналізу. При однаковій температурі двох зразків, що розміщені в тиглі для об'єкта контролю 2 та капсулі з термічно-інертною речовиною 3, вихідний сигнал буде рівний нулю. При протіканні енто- і екзотермічних реакцій в досліджуваному зразку на термограмі при відповідних температурах заявляються піки, направлені в протилежні сторони.

Пристрій працює наступним чином. В печі 1 розміщують тигель 2 для об'єкта контролю та капсулу з інертною речовиною 3, тобто з досліджуваним та еталонним зразками. Для контролю зразка та еталонного зразка використовують з'єднані з капсулою і тиглем перший 4 та другий 5 частотні вимірювальні перетворювачі температури. Нагрів печі 1 здійснюється індуктивним нагрівачем 13. Температура в печі контролюється і регулюється мікроконтролером 11, частотними вимірювальними перетворювачами 4, 5, 6, індуктивним нагрівачем 13 та блоком керування індуктивним нагрівачем 14. Після нагріву сигнал з частотних вимірювачів 4, 5, 6 температури надходить до формувачів імпульсів 7, 8, 9. Імпульсні сигнали з першого 7 та другого 8 формувачів імпульсів подаються на пристрій віднімання частот 10, де обчислюється їх різниця. Після цього сигнали першого 7, другого 8 та третього 9 формувачів імпульсів потрапляють до мікроконтролера 11 і далі до комп'ютера 12. Отримані дані обробляються в програмному середовищі.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для диференційно-термічного аналізу, який містить піч з камерою, в якій розміщені тигель для об'єкта контролю та капсула зі реперною речовиною, два вимірювачі температури, два формувачі імпульсів та вимірювач температури печі, який **відрізняється** тим, що виходить тигля для об'єкта контролю та капсули з реперною речовиною, як така використана термічно-інертна речовина, з'єднані з першим та другим вимірювачем температури відповідно, крім того в пристрій введено третій формувач імпульсів, пристрій віднімання частот, індуктивний нагрівач та блок керування індуктивним нагрівачем, а також мікроконтролер, з'єднаний з персональним комп'ютером, причому як вимірювач температури печі та перший та другий вимірювачі температури використані частотні вимірювальні перетворювачі, кожний з яких послідовно з'єднаний з першим, другим та третім формувачами імпульсів відповідно, крім того перший та другий формувачі імпульсів сполучені з пристроєм віднімання частот, який підключений до мікроконтролера, вихід якого сполучений з послідовно з'єднаними індуктивним нагрівачем, блоком керування індуктивним нагрівачем, що під'єднаний до печі.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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