



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **73402** (13) **U**
(51) МПК
G01R 27/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

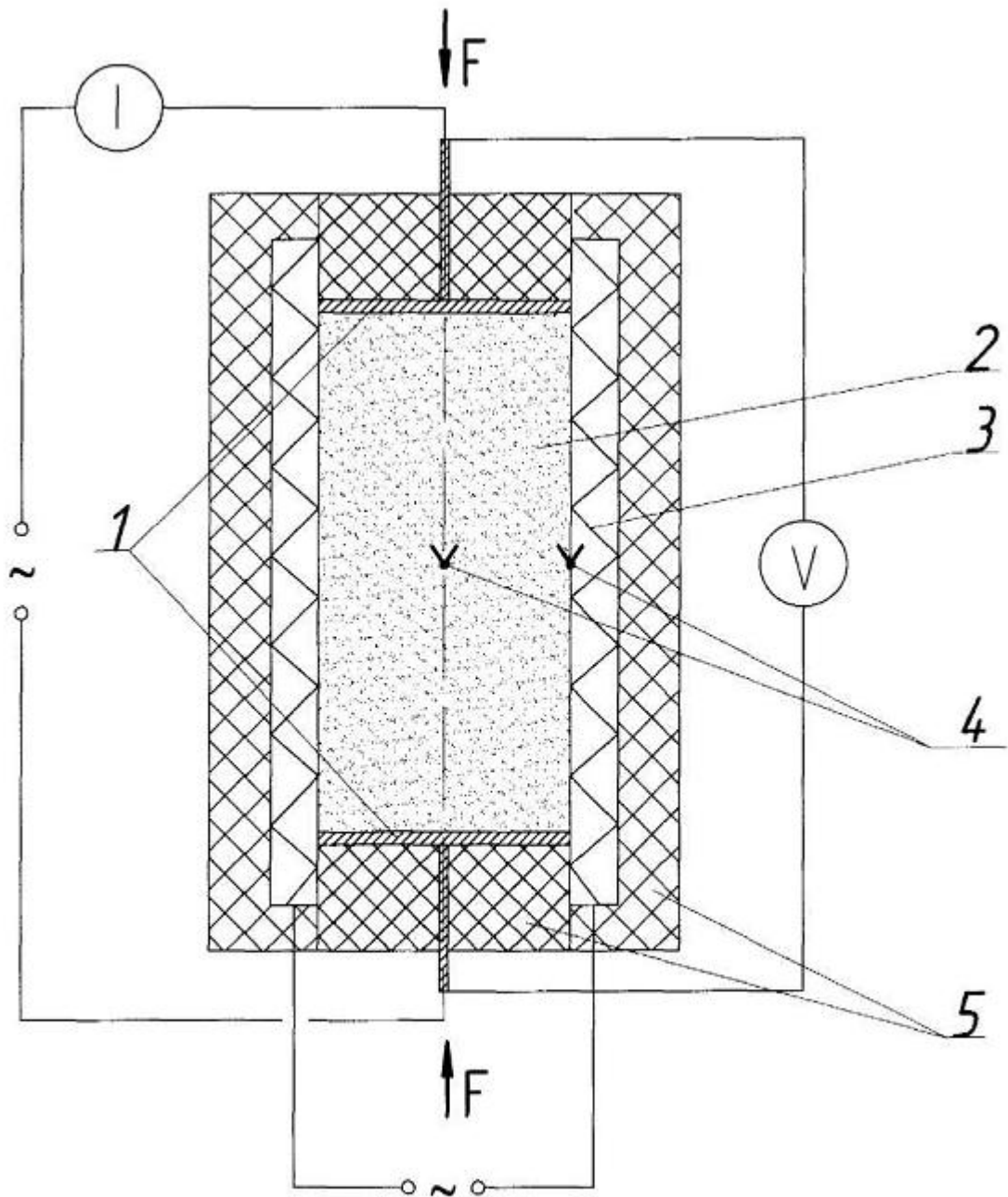
<p>(21) Номер заявки: u 2012 02097</p> <p>(22) Дата подання заявки: 23.02.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2012, Бюл.№ 18</p>	<p>(72) Винахідник(и): Чирка Тарас Всеволодович (UA), Васильченко Геннадій Миколайович (UA), Дудник Юрій Володимирович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

(57) Реферат:

Спосіб вимірювання питомого електричного опору вуглецевих матеріалів при високих температурах включає пропускання електричного струму через досліджуваний матеріал. У досліджуваному матеріалі створюють ізотермічну область необхідної температури шляхом сумісного підігріву струмом, що пропускається через матеріал, та нагрівником циліндричної форми.

UA 73402 U



Фиг. 2

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання питомого електричного опору зернистого та порошкового вуглецевого матеріалу.

Відомий спосіб вимірювання питомого електричного опору описаний в ГОСТ 23776-79 "Изделия углеродные. Методы измерения удельного электрического сопротивления". Даний стандарт встановлює методи вимірювань питомого електричного опору графітованих та обпалених вуглецевих виробів при температурі від 5 до 50 °С. Суть способів полягає у вимірюванні питомого електричного опору, що полягає у пропусканні постійного струму через виріб і визначенні на частині його довжини падіння напруги. Недоліком пропонованої стандартом схеми є відсутність можливості вимірювання у високотемпературному діапазоні.

Найбільш близьким по технічній суті є чотиризондовий потенціометричний метод визначення питомого електричного опору вуглецевих матеріалів в інтервалі температур 30-2530 °С [Лутков А.И. Тепловые и электрические свойства углеродных материалов. - М.: Металлургия, 1990.-95-96 с.]. Для високотемпературних вимірювань здійснюється нагрівання зразка шляхом пропускання через нього змінного струму високого значення. Вимірювання падіння напруги на робочій ділянці здійснюється за допомогою потенціальних зондів, що встановлюються на робочій ділянці певної довжини. Недоліком запропонованого Лутковим А.І. способу є нерівномірність температурного поля по об'єму досліджуваного матеріалу, що збільшує похибку вимірювання питомого електричного опору.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення точності вимірювання питомого електричного опору вуглецевих матеріалів в діапазоні температури 20-1000 °С за рахунок створення рівномірного температурного поля як по радіусу, так і по висоті досліджуваного матеріалу шляхом пропускання певного значення струму через досліджуваний матеріал та додаткового теплопідводу до його бічної поверхні.

Поставлена корисною моделлю задача вирішується тим, що використовується спосіб вимірювання питомого електричного опору вуглецевих матеріалів при високих температурах, що включає пропускання електричного струму через досліджуваний матеріал, новим є те, що у досліджуваному матеріалі створюють ізотермічну область необхідної температури шляхом сумісного підігріву струмом, що пропускається через матеріал, та нагрівником циліндричної форми.

Корисну модель можна пояснити схематично трьома варіантами температурних полів в циліндричній засипці досліджуваного матеріалу при його нагріванні до високої температури фіг. 1 (а, б, в), а саме за рахунок теплоти, що виділяє матеріал при пропусканні через нього електричного струму (внутрішнє джерело теплоти) (фіг. 1, а), теплоти циліндричного нагрівника (фіг. 1, б) та комбінації двох попередніх варіантів (фіг. 1, в). Перші два варіанти підведення теплоти спричиняють наявність нерівномірності температурного поля в засипці, тоді як використання зовнішнього теплопідведення та внутрішнього джерела теплоти матеріалу (фіг. 1, в) дозволяє створити рівномірне температурне поле по об'єму та рівномірну густину електричного струму по перерізу матеріалу під час проведення дослідження на всьому температурному діапазоні, за рахунок чого підвищується точність вимірювання питомого електричного опору.

Суть корисної моделі можна пояснити схемою установки. На фіг. 2 зображено схему установки, що дозволяє реалізувати корисну модель.

Установка виконана у формі циліндра вертикального розміщення. За допомогою електродів 1 через затиснутий з певним зусиллям F досліджуваний матеріал 2 подається електричний струм. Вуглецева засипка розміщена в керамічній трубі 3, на якій розміщений нагрівник, і яка дозволяє досягнути необхідного температурного рівня, а також компенсувати теплові втрати з бокової поверхні та створити рівномірність температури по об'єму досліджуваного матеріалу. Вимірювальний осередок оточений теплоізоляцією 5 для зменшення теплових втрат. Вимірювання температури здійснюється за допомогою установлених всередині об'єму матеріалу термопар 4.

Визначення питомого електричного опору (ρ) полягає в пропущенні через підпресований вуглецевий матеріал змінного струму I , вимірюванні падіння напруги U на ділянці між електродами 1 із площею поперечного перерізу S і обчисленні ρ по відомій формулі, що впливає із закону Ома

$$\rho = \frac{U \cdot S}{I \cdot l}$$

Розроблений спосіб дозволяє визначати питомий електричний опір вуглецевих матеріалів в залежності від температури, тиску і гранулометричного складу.

Джерела інформації:

1. ГОСТ 23776-79 "Изделия углеродные. Методы измерения удельного электрического сопротивления".

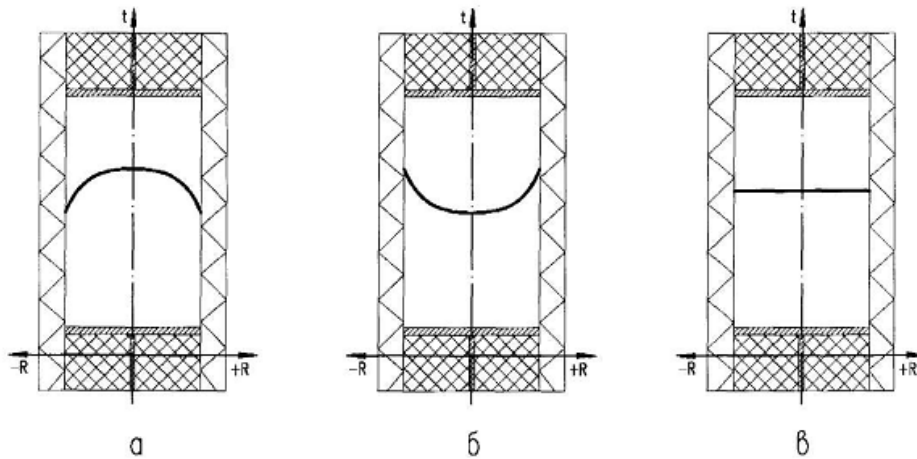
2. Лутков А.И. Тепловые и электрические свойства углеродных материалов. - М.: Металлургия, 1990.-95-96 с.

5

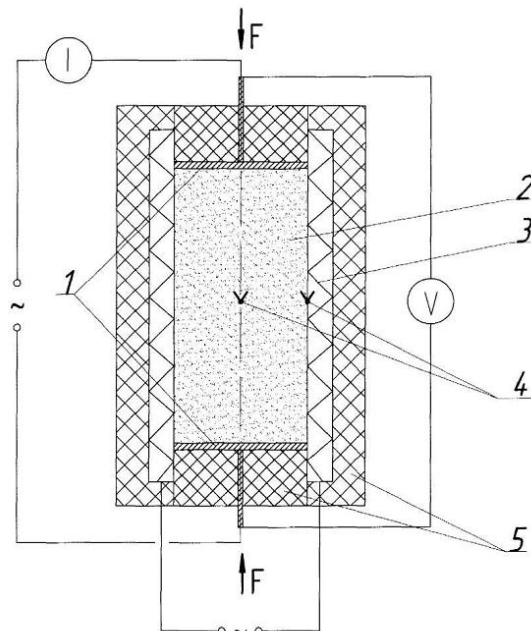
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Спосіб вимірювання питомого електричного опору вуглецевих матеріалів при високих температурах, що включає пропускання електричного струму через досліджуваний матеріал, який **відрізняється** тим, що у досліджуваному матеріалі створюють ізотермічну область необхідної температури шляхом сумісного підігріву струмом, що пропускається через матеріал, та нагрівником циліндричної форми.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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