



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109081

(13) U

(51) МПК

G01K 7/40 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

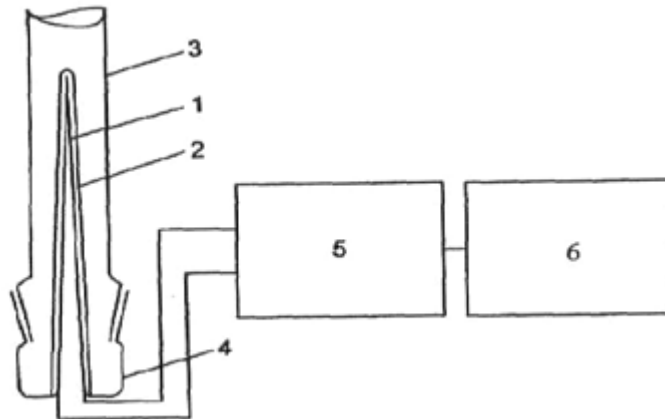
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 01463</b>	(72) Винахідник(и): <b>Слотвійчук Сергій Анатолійович (UA), Кравченко Юрій Степанович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>18.02.2016</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>10.08.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2016, Бюл.№ 15</b>	

## (54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗУ В НЕРІВНОВАЖНІЙ ПЛАЗМІ

### (57) Реферат:

В способі вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі мідь-константову термопару попередньо розміщують в кварцовому капілярі, який запаюють на кінці. Напругу на зовнішніх її виводах, за допомогою мікроконтролера, перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за зміною цифрового інформаційного сигналу.



UA 109081 U



Корисна модель належить до області технічної фізики і електронної техніки і може бути використана для діагностики і контролю плазмохімічних процесів в мікроелектронній технології.

Відомі способи вимірювання температури в нерівноважній плазмі, засновані на використанні оптичних спектральних методів діагностики, де використовується розширення спектральних ліній в плазмі: штарківське - для визначення температури електронів [Грим Г. Уширение спектральных линий в плазме - М.: Мир, 1978. - 491 с.] та доплерівське - для визначення температури газу (температури важких частинок плазми) [див. Словецкий Д.И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме - М.: Наука, 1980. - 312 с.].

Недоліком способу є низька чутливість.

Відомий також спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі [див. Кравченко Ю.С. и др. // Теплофизика высоких температур - 1986. - Т. 24. - № 1. - С. 37-44], в якому мідь-константанову термопару, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі (з зовнішнім діаметром від 0,5 до 1 мм) і який запаюють на кінці, вводять в плазму, а вимірювання температури газу здійснюють за зміною напруги на зовнішніх її виводах.

Недоліком способу є низька чутливість.

Найближчим аналогом є спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі [див. патент № 27672, МПК G01K7/40, опубл. 12.11.2007 р, бюл. № 18], що включає введення в плазму мідь-константанової термопари, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі, який запаюють на кінці, причому напругу на зовнішніх її виводах, за допомогою частотного перетворювача, перетворюють в електричний частотний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за зміною частоти електричного частотного сигналу.

Недоліком способу є низька чутливість.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, в якому за рахунок введення нових операцій та їх послідовності досягається можливість вимірювання температури газу при відносно малих змінах інформаційного сигналу, що приводить до підвищення чутливості і достовірності цільового процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, мідь-константанову термопару, попередньо розміщують в кварцовому капілярі, який запаюють на кінці, напругу на зовнішніх її виводах, за допомогою мікроконтролера, перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за зміною цифрового інформаційного сигналу.

На кресленні наведено схему для вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі для реалізації зазначеного способу.

Спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, в якому мідь-константанову термопару 1 попередньо розміщують в кварцовому капілярі 2, вакуумний шліф 3 служить для введення мідь-константанової термопари 1 в розрядну трубку 4, крім того напругу на зовнішніх її виводах за допомогою мікроконтролера 5 перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за допомогою цифрового пристрою відображення інформації 6.

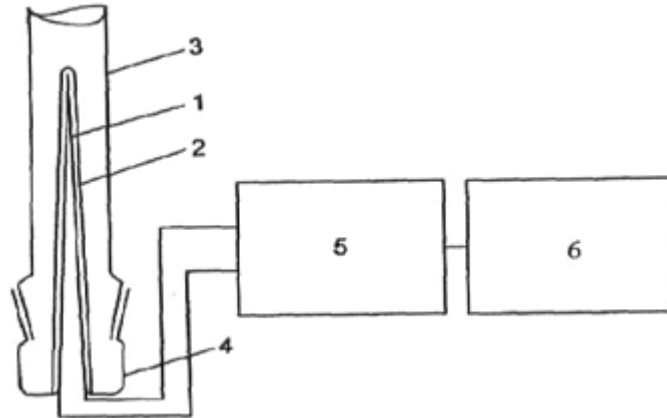
Спосіб здійснюється наступним чином.

Газ, який знаходиться в розрядній трубці 4 в стані нерівноважної плазми, через стінку кварцового капіляра 2 передає своє тепло мідь-константановій термопарі 1, в результаті чого на зовнішніх виводах мідь-константанової термопари 1, які через відповідний отвір в шліфі 3 виведені за межі зони вимірювання температури, з'являється напруга, яку подають на вхід мікроконтролера 5, де її перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, величина якого залежить від величини температури газу. З виходу мікроконтролера 5 цифровий інформаційний сигнал подають на вхід цифрового пристрою відображення інформації 6, де і реєструється виміряна температура газу в нерівноважній плазмі.

Спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, дозволяє проводити вимірювання з високою чутливістю і достовірністю.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, в якому мідь-константанову термопару попередньо розміщують в кварцовому капілярі, який запаюють на кінці, який **відрізняється** тим, що напругу на зовнішніх її виводах, за допомогою мікроконтролера, перетворюють в цифровий інформаційний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за зміною цифрового інформаційного сигналу.



---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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