



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50226

(13) A

(51) B G01N15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ І ЕФЕКТИВНОГО ДІАМЕТРА ЧАСТИНКИ**

1

2

(21) 2001118059

(22) 26 11 2001

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Морозов Микола Вікторович, Мовчан Сергій Іванович

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб вимірювання швидкості і ефективного діаметра частинки, який включає освітлення досліджуваного середовища і реєстрацію фото-

приймачем інтенсивності розсіяного частинкою світлового випромінювання, який відрізняється тим, що досліджуване середовище освітлюють двома когерентними пучками, які спрямовані під кутом один до одного у зондуєчу зону, подають доплерівський сигнал з фотоприймача на цифровий запам'ятовувачий осцилограф, визначають період та тривалість зростання амплітуди зазначеного сигналу і обчислюють швидкість і ефективний діаметр частинки

Винахід відноситься до області контрольовано-виміральної техніки і призначений для визначення швидкості і ефективного діаметру частинки, що рухається в рідині, методом лазерної, доплерівської інтерферометрії. Винахід може бути застосований, наприклад, для дослідження процесів електрофорезу, коагуляції і седиментації колоїдних та дисперсних частинок при розробці реагентного методу очищення стічних вод гальванічного виробництва.

Відомий спосіб вимірювання швидкості частинки, який описаний, наприклад, Лобачев П. В., Кривов М. Н. Приборы для определения электрофоретической подвижности частиц в дисперсных системах / Водоснабжение и санитарная техника - 1979, №9, -С 4-6/, полягає він в тому, що частинку, яка рухається в рідкому середовищі під дією електричного поля, спостерігають за допомогою мікроскопа, забезпеченого виміральною сіткою, та визначають швидкість руху частинки як результат ділення шляху, пройденого частинкою, на час, що вимірюється секундоміром.

Недоліком цього способу є неможливість визначення розмірів частинки та невисока точність і відсутність автоматизації вимірювань.

За прототип вибрано спосіб визначення розмірів частинок в рухомому середовищі, описаний в а с СССР №1589140, МКИ G01 №15/00, 30 08 1990, Бюл. №32, сутність його в тому, що досліджуване середовище освітлюють світловим пучком, реєструють фотоприймачем розсіяне частинкою світлове випромінювання, по амплітуді і

тривалості електричних імпульсів, одержаних при реєстрації розсіяного випромінювання, визначають розміри частинок.

Недоліком способу-прототипу є неможливість визначення швидкості частинки та невисока точність вимірювань.

Задачею винаходу, який подається, є створення способу вимірювання швидкості і ефективного діаметру частинки, в якому за допомогою цифрового запам'ятовувачого осцилографа визначаються період і тривалість зростання амплітуди доплерівського сигналу, що дозволяє безконтактне, в процесі досліджень з високою точністю, в реальному часі вимірювати зазначені параметри частинки. Таким чином розширюються функціональні можливості запропонованого способу вимірювань.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб вимірювання швидкості і ефективного діаметру частинки заключається в тому, що освітлюють досліджуване середовище і реєструють фотоприймачем інтенсивність світлового випромінювання, яке розсіюється частинкою, і, відповідно винаходу, досліджуване середовище освітлюють двома когерентними пучками, які спрямовані під кутом один до одного в зондуєчу зону, подають доплерівський сигнал з фотоприймача на цифровий запам'ятовувачий осцилограф, визначають період та тривалість зростання амплітуди зазначеного сигналу і обчислюють швидкість і ефективний діаметр частинки.

Особливістю запропонованого способу є од-

(13) A
50226
(11) UA

ночасне визначення не тільки періоду, а і тривалості зростання амплітуди доплерівського сигналу, що забезпечує вимірювання в реальному часі не лише швидкості, а й ефективного діаметру частинки. Таким чином, запропонований спосіб дозволяє з високою точністю одночасно вимірювати швидкість та ефективний діаметр колоїдних та дисперсних частинок і автоматизувати процес вимірювання шляхом цифрової обробки доплерівського сигналу.

На фіг. представлена блок-схема пристрою для здійснення запропонованого способу.

Пристрій для здійснення запропонованого способу містить джерело 1 когерентного випромінювання - лазер типу ЛГН-222, дзеркала 2, 3, світлоподільник 4, лінзу 5, електрофоретичну вимірвальну камеру 6, фотоприймач 7 (ФЕУ 84-5), вихід якого електрично зв'язаний з цифровим запам'ятовуючим осцилографом 8 (С9-8).

Запропонований спосіб вимірювання швидкості і ефективного діаметру частинок здійснюється таким чином. За допомогою дзеркал 2, 3 і світлоподільника 4 формують два когерентних світлових пучка, які за допомогою лінзи 5 фокусують під кутом α один до одного в зондуєчу зону електрофоретичної камери 6.

Кут α дорівнює

$$\alpha = 2 \arctg H / 2F \quad (1)$$

де H - відстань між двома лазерними когерентними пучками,

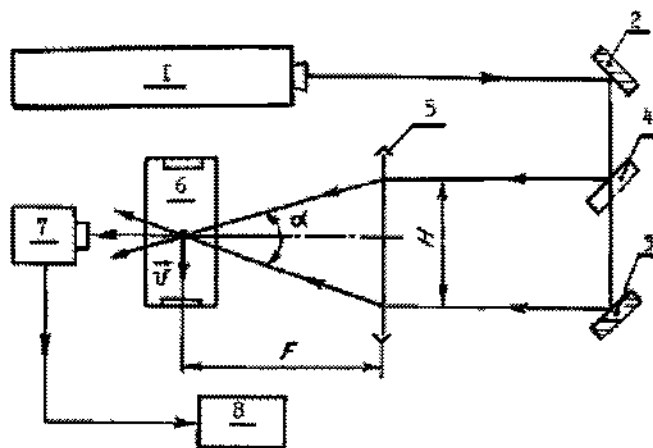
F - фокусна відстань лінзи 5.

Інтенсивність світла, яке розсіюється частинкою котра рухається зі швидкістю V у напрямку перпендикулярному оптичній осі лінзи 5, реєструється за допомогою фотоприймача 7, вихід якого електрично пов'язаний з цифровим запам'ятовуючим осцилографом 8. Визначають період T та тривалість t зростання амплітуди доплерівського сигналу і обчислюють швидкість V та ефективний діаметр D частинки відповідно за формулами

$$V = \frac{\lambda}{2T \cdot \sin \alpha / 2} \quad (2)$$

$$D = V t \cos \alpha / 2 = \frac{\lambda t}{2T \cdot \operatorname{tg} \alpha / 2} = \frac{t \cdot F \lambda}{T \cdot H} \quad (3)$$

де λ - довжина хвилі випромінювання лазера у досліджуваному середовищі.



Фіг

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71