



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79914** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01P 3/00
G01N 15/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

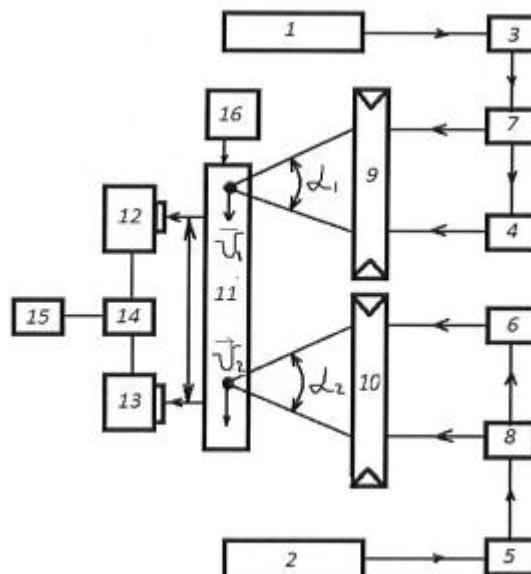
(21) Номер заявки: **u 2012 11263**
(22) Дата подання заявки: **28.09.2012**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **13.05.2013**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **13.05.2013, Бюл.№ 9**

(72) Винахідник(и):
Морозов Микола Вікторович (UA),
Епоян Степан Михайлович (UA),
Мовчан Сергій Іванович (UA)
(73) Власник(и):
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь,
Запорізька обл., 72312 (UA),
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ,
вул. Сумська, 40, м. Харків, 61002 (UA)

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ЧАСТИНКИ В РОЗЧИНІ ПРИ ЕЛЕКТРОФОРЕЗІ

(57) Реферат:

Спосіб вимірювання швидкості частинки забруднюючих речовин в розчині при електрофорезі полягає в тому, що освітлюють частинку двома променями когерентного випромінювання на відстані від першого положення, реєструють відповідну частоту другого доплерівського сигналу, вимірюють проміжок часу між двома доплерівськими сигналами, визначають миттєву швидкість для другого положення частинки та середню швидкість за допомогою комп'ютера.



UA 79914 U

Корисна модель належить до галузі контрольної-вимірної техніки і призначена для визначення швидкості частинки, що рухається в розчині при електрофорезі, за допомогою лазерної доплерівської інтерферометрії.

Корисна модель може бути застосована, наприклад, для дослідження процесу електрофорезу при реагентному методі очищення стічних вод гальванічного виробництва.

Відомий спосіб для вимірювання швидкості частинки (Лобачев П.В., Кривов М.Н. Приборы для определения электрофоретической подвижности частиц в дисперсных системах / Водоснабжение и санитарная техника.-1979. - № 9. - С. 4-6) який полягає в тому, що частинку яка рухається в рідині, спостерігають за допомогою мікроскопа з вимірною сіткою та визначають швидкість руху частинки як результат ділення шляху, пройденого частинкою, на час, що вимірюється секундоміром.

Недоліком цього способу є невисока точність та відсутність можливості автоматизації процесу вимірювань.

За найближчий аналог обрано спосіб вимірювання швидкості частинки (Деклараційний патент на винахід № 50226 А, МПК⁷ G01N 15/00, 15.10.2002. Бюл. № 10), який полягає у тому, що освітлюють частинку двома променями когерентного випромінювання, вимірюють частоту доплерівського сигналу та визначають швидкість частинки.

Недоліком способу-найближчого аналога є неможливість вимірювання швидкості частинки у різних положеннях в електрофоретичній камері, середньої швидкості, та відсутність автоматизації процесу вимірювання.

В основу корисної моделі поставлена задача створення умов для вимірювання швидкості частинки у різних положеннях в електрофоретичній камері, середньої швидкості частинки, та автоматизації процесу вимірювання шляхом створення додаткового другого каналу вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі вимірювання швидкості частинки забруднюючих речовин у розчині при електрофорезі, який полягає у тому, що освітлюють частинку двома променями когерентного випромінювання, реєструють частоту доплерівського сигналу та визначають миттєву швидкість, згідно з корисною моделлю, освітлюють частинку на відстані від першого положення, реєструють відповідну частоту другого доплерівського сигналу, вимірюють проміжок часу між першим та другим доплерівським сигналами, визначають миттєву швидкість для другого положення частинки та середню швидкість за допомогою комп'ютера.

Застосування розробленого способу розширює функціональні можливості та забезпечує автоматизацію процесу вимірювання швидкості частинки у розчині при електрофорезі.

Виконання способу пояснюється кресленням, де представлена блок-схема пристрою для реалізації запропонованого способу вимірювання швидкості частинки в розчині при електрофорезі.

Блок-схема містить: джерела 1, 2 когерентного випромінювання; дзеркала 3, 4, 5, 6, світлоподільники 7, 8, лінзи 9, 10, за допомогою яких формують перший та другий вимірні канали і освітлюють частинку у першому та другому положенні електрофоретичної камери 11, фотоприймачі 12, 13, вихід яких електрично пов'язаний з аналого-цифровим перетворювачем 14 (АЦП) та персональним комп'ютером 15 (ПК); блок живлення 16, за допомогою якого на електроди електрофоретичної камери подається напруга.

Запропонований спосіб вимірювання швидкості частинки у розчині при електрофорезі здійснюється наступним чином.

За допомогою лазера 1, дзеркал 3, 4, світлоподільника 7 та лінзи 9 формується перший канал для освітлення частинки у електрофоретичній камері 11. Інтенсивність світла, яка розсіюється частинкою, що рухається зі швидкістю v_1 у напрямі, перпендикулярному оптичній осі лінзи 9, реєструється за допомогою фотоприймача 12, вихід якого електрично пов'язаний через аналого-цифровий перетворювач 14 з персональним комп'ютером 15. Автоматично, у реальному часі визначають частоту ν_1 першого доплерівського сигналу та обчислюють миттєву швидкість v_1 частинки за формулою:

$$v_1 = \frac{\lambda \cdot \nu_1}{2 \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2}}, \quad (1)$$

де λ - довжина хвилі випромінювання лазера у водному розчині;

α_1 - кут між двома освітлюючими променями для першого вимірального каналу.

Особливістю запропонованого способу вимірювання швидкості є формування другого вимірального каналу. За допомогою лазера 2, дзеркал 5, 6, світлоподільника 8 та лінзи 10

освітлюють частинку на деякій відстані l від попереднього положення частинки в електрофоретичній камері 11. Реєструють за допомогою фотоприймача 13 інтенсивність світла, яке розсіюється частинкою, що рухається зі швидкістю v_2 . Вихід фотоприймача 13 електрично пов'язаний з АЦП 14 та ПК 15. Автоматично, у реальному часі, визначають частоту ν_2 другого доплерівського сигналу та час t між двома доплерівськими сигналами, обчислюють миттєву швидкість v_2 частинки у другому положенні та середню швидкість v за формулами:

$$v_2 = \frac{\lambda \cdot \nu_2}{2 \cdot \sin \frac{\alpha_2}{2}}, \quad (2)$$

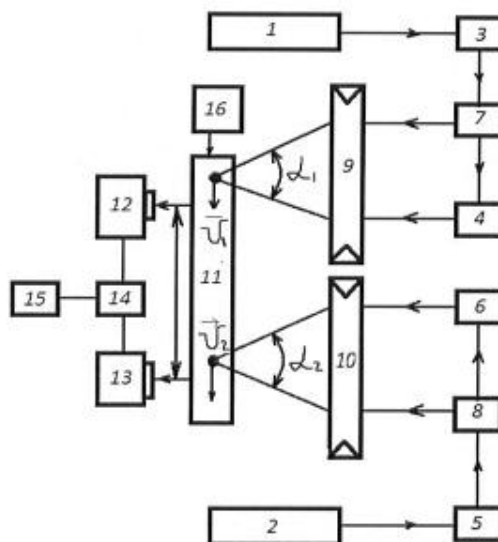
де α_2 - кут між двома освітлюючими променями для другого вимірювального каналу;

$$v = \frac{l}{t}. \quad (3)$$

Застосування АЦП й ПК забезпечує автоматизацію процесу вимірювання у реальному часі. Таким чином, розширюються функціональні можливості запропонованого способу вимірювання швидкості частинки у розчині при електрофорезі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вимірювання швидкості частинки забруднюючої речовини в розчині при електрофорезі, який полягає в тому, що освітлюють частинку двома променями когерентного випромінювання, реєструють частоту доплерівського сигналу та визначають миттєву швидкість, який **відрізняється** тим, що освітлюють частинку на відстані від першого положення, реєструють відповідну частоту другого доплерівського сигналу, вимірюють проміжок часу між двома доплерівськими сигналами, визначають миттєву швидкість для другого положення частинки та середню швидкість за допомогою комп'ютера.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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