



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58534 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01N 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ЧАСТИНКИ ДОМІШОК В РІДИНІ

1

2

(21) u201014210

(22) 29.11.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) МОРОЗОВ МИКОЛА ВІКТОРОВИЧ, МОВЧАН
СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНО-
ЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для вимірювання швидкості частинки домішок в рідині, що містить джерело когерентного випромінювання, світлоподільник, дзеркало, лінзу, які формують освітлюючий частинку канал і фотоприймач, який **відрізняється** тим, що світлоподільник і дзеркало встановлені з можливістю зміщення вздовж оптичної осі, а вихід фотоприймача електрично зв'язаний з аналого-цифровим перетворювачем.

Корисна модель належить до галузі контроль-но-вимірювальної техніки і призначена для визначення швидкості частинки, що рухається в рідині, методом лазерної доплерівської інтерферометри. Корисна модель може бути застосована, наприклад, для дослідження процесу електрофорезу при розробці реагентного метода очищення стічних вод гальванічного виробництва.

Відомий пристрій для вимірювання швидкості частинки, який описаний: Лобачёв 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 у тому, що частинку яка рухається в рідині, спостерігають за допомогою мікроскопа з вимірювальною сіткою та визначають швидкість руху частинки як результат ділення шляху, пройденого частинкою на час, що вимірюється секундоміром.

Недоліком цього пристрою є невисока точність і відсутність можливості автоматизації процесу вимірювань.

За прототип обрано пристрій вимірювання швидкості частинки, який описаний в деклараційному патенті на винахід № 50226 А, МПК⁷ G01N15/00, 15.10.2002. Бюл. № 10, що містить джерело когерентного випромінювання, світлоподільник, дзеркало та лінзу, які формують освітлюючий частинку канал та фотоприймач, що реєструє доплерівський сигнал. За допомогою осцилографа визначається період доплерівського сигналу та швидкість частинки домішок в рідині.

Недоліком пристрою - прототипу є невисока точність вимірювання, неможливість зміни чутли-

вості та автоматизації вимірювання швидкості частинки.

Задачею корисною моделі, яка пропонується, є створення пристрою, в якому за допомогою світлоподільника і дзеркала, що встановлені з можливістю зміщення вздовж оптичної осі, змінюється кут між двома освітлюючими частинку променями та аналого-цифрового перетворювача, вхід якого електрично зв'язаний з фотоприймачем, визначають період доплерівського сигналу й швидкість частинки, що підвищує точність та забезпечує зміну чутливості й автоматизації вимірювань. Таким чином, розширюються функціональні можливості запропонованої корисної моделі пристрою вимірювання швидкості частинки.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для вимірювання швидкості частинки, яка містить джерело когерентного випромінювання, світлоподільник, дзеркало та лінзу, що формують освітлюючий частинку канал і фотоприймач, відповідно пропонуваної корисної моделі, світлоподільник і дзеркало встановлені з можливістю зміщення, а вихід фотоприймача електрично зв'язаний з аналого-цифровим перетворювачем.

На фіг. представлена блок - схема пристрою корисної моделі для вимірювання швидкості частинки домішок у рідині.

Пристрій для вимірювання швидкості частинки містить, джерело 1 когерентного випромінювання - лазер ЛГН - 222; світлоподільник 2 і дзеркало 3, які встановлені з можливістю зміщення вздовж оптичної осі; лінзу 4; електрофоретичну вимірювальну камеру 5; фотоприймач 6 (ФЕП 84 -), вихід якого електрично пов'язаний з аналого-цифровим пере-

(19) UA (11) 58534 (13) U

творювачем 7 (АЦП) і персональним комп'ютером 8 (ПК).

Визначення швидкості частинки при електрофорезі в камері 5 здійснюється наступним чином. За допомогою світлоподільника 2, дзеркала 3 та лінзи 4 формують два освітлювальні промені, які розташовані під кутом α один до одного в зондуєчій зоні електрофоретичної камери 5.

Кут α дорівнює:

$$\alpha = \arctg \frac{H}{2 \cdot F} \quad (1)$$

де H - відстань між двома лазерними променями, м;

F - фокусна відстань лінзи 4, м.

Інтенсивність світла, яка розсіюється частинкою котра рухається зі швидкістю v у напрямку перпендикулярному оптичній осі лінзи 4, реєструється за допомогою фотоприймача 6, вихід якого

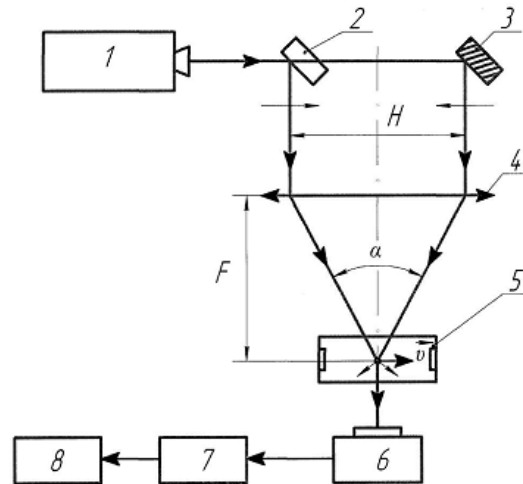
електрично пов'язаний через аналого - цифровий перетворювач 7 з персональним комп'ютером.

Автоматично, у реальному часі визначають період T доплерівського сигналу та обчислюють швидкість v частинки за формулою:

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

де λ - довжина хвилі випромінювання лазера у водному розчині, мкм.

Особливістю запропонованого пристрою призначеного для вимірювання швидкості є можливість шляхом зміни відстані H між світло подільником 2 та дзеркалом 3 змінювати кут α між двома зондуєчими променями, що забезпечують зміну чутливості пристрою. Застосування АЦП й ПК забезпечує автоматизацію процесу та підвищення точності вимірювання у реальному часі.



Фіг.