



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138159** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
G01N 15/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 03942	(72) Винахідник(и): Мовчан Сергій Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.04.2019	(73) Власник(и): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2019, Бюл.№ 22	

(54) ОПТИЧНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ЧАСТИНОК ДОМІШОК ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

(57) Реферат:

Оптична схема дослідження руху частинок домішок водних розчинів складається з джерела когерентного випромінювання - лазер ЛГН-222, дзеркал, світлоподільника, обертаючих призми Dove, встановлених послідовно з можливістю освітлювання електрофоретичної комірки з двох сторін окремо і одночасно, оптичної лінзи, виміральної камери, фотоприймача (ФЕП 84-5), цифрового запам'ятовуючого осцилографа (С 9-8), підсилювача сигналу, аналого-цифрового перетворювача (АЦП); персонального комп'ютера (ПК). У вертикальній площині оптичної схеми встановлено чотири обертаючих призми Dove.

UA 138159 U

Корисна модель належить до галузі контрольно-виміральної техніки і призначена для визначення складових швидкості руху частинок водних розчинів, двокомпонентних та інших технічних рідин і стічних вод методом лазерної доплерівської інтерферометрії з використанням оптико-механічних систем.

5 Відома оптична схема дослідження руху частинок у вертикальній площині [Патент на корисну модель № 126801 Україна, МПК⁷ (2018.01) G01N 15/00. Оптична схема дослідження руху частинок у вертикальній площині [текст]: С.І. Мовчан. - Заявка № u201800046; заявл. 02.01.2018. Опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13], яка містить джерело когерентного випромінювання - лазер ЛГН-222, дзеркала, світлоподільник; обертаючу призму Дове, лінзу, електрофоретичну камеру, фотоприймач (ФЕП 84-5), цифровий запам'ятовуючий осцилограф (С 9-8), підсилювач сигналу, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) і персональний комп'ютер (ПК).

10 Недоліком цієї оптичної схеми є низькі функціональні можливості оптичної схеми, відсутність умов для одночасного вимірювання у вертикальній і горизонтальній площинах, неточність вимірювань та недосконалість вимірювального обладнання при переобладнанні оптичної схеми.

15 Найближчим аналогом є оптична схема дослідження руху частинок у двох площинах [Патент на корисну модель № 132037 Україна, МПК⁷ (2018.01) G01N 15/00. Оптична схема дослідження руху частинок у двох площинах [текст]: /С.І. Мовчан. - Заявка № u201808709; заявл. 14.08.2018. Опубл. 11.02.2019, Бюл. № 3], яка складається з джерела, спрямованого до зондуєної зони водного розчину через систему дзеркал і світлоподільника, які формують два когерентних світлових пучка, з використанням вертикальної і горизонтальної призм Дове, а також лінзи, два світлові пучка спрямовуються під кутом α один до одного до зондуєної зони вимірювальної камери і формується вертикальна система інтерференційних смуг. Інтенсивність світла, яке розсіюється частинкою, котра рухається горизонтально зі швидкістю v_1 при електрофорезі, реєструється за допомогою фотоприймача, вихід якого електрично пов'язаний з цифровим запам'ятовуючим осцилографом. Далі сигнал надходить на підсилювач сигналу, аналого-цифровий перетворювач (АЦП), персональний комп'ютер (ПК), обробляється отриманий сигнал і вносяться корективи в роботу оптичної схеми і технологічного обладнання.

30 Недоліком найближчого аналога є складність узгодження руху світлового потоку через призми та невисока точність вимірювання параметрів руху частинок домішок водних розчинів, що зменшує надійність і ефективність оптичної схеми вимірювань.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити оптичну схему дослідження руху частинок у двох площинах шляхом встановлення чотирьох вертикальних призм Дове, що підвищує точність вимірювань параметрів руху частинок домішок водних розчинів, оптимізує довжину світлового потоку у чотирьох вертикальних призмах Дове у вертикальній площині та поширює функціональні можливості оптико-механічної схеми.

40 Поставлена задача вирішується тим, що в оптичній схемі дослідження руху частинок домішок водних розчинів, яка складається з джерела когерентного випромінювання - лазера ЛГН-222, дзеркал, світлоподільника, обертаючих призм Дове, встановлених послідовно з можливістю освітлювання електрофоретичної комірки з двох сторін окремо і одночасно, оптичної лінзи, вимірювальної камери, фотоприймача (ФЕП 84-5), цифрового запам'ятовуючого осцилографа (С 9-8), підсилювача сигналу, аналого-цифрового перетворювача (АЦП); персонального комп'ютера (ПК), згідно з корисною моделлю, у вертикальній площині оптичної схеми встановлено чотири обертаючих призми Дове.

45 Використання чотирьох обертаючих призм Дове у вертикальній площині підвищує точність вимірювань, оптимізує довжину світлового потоку у межах кожної призми, що поширює функціональні можливості оптичної схеми вимірювань гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів.

50 Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 представлена оптична схема з чотирма обертаючими призмами Дове у вертикальній площині, на Фіг. 2 - чотири обертаючі призми Дове у вертикальній площині до оптичної схеми досліджень руху частинок із геометричними розмірами та зі зміною фокусної відстані.

55 Оптична схема дослідження руху частинок домішок водних розчинів включає: джерело 1 когерентного випромінювання - лазер ЛГН-222, дзеркала 2, 3, світлоподільник 4, обертаючу призму Дове 5-у вертикальній площині і чотирьох обертаючих призм Дове 13, 14, 15, 16 - у горизонтальній площині, встановлених послідовно з можливістю освітлювання електрофоретичної комірки з двох сторін окремо і/або одночасного освітлювання електрофоретичної камери, оптичну лінзу 6, електрофоретичну камеру 7, фотоприймач (ФЕП 84-5) 8, цифровий запам'ятовуючий осцилограф (С 9-8) 9, підсилювач сигналу 10, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) 11, персональний комп'ютер (ПК) 12.

60

Оптична схема дослідження руху частинок домішок водних розчинів працює наступним чином.

5 Когерентне випромінювання з джерела 1 спрямовується до зондуєчої зони водного розчину, через систему дзеркал 2, 3 і світлоподільника 4, формується два когерентних світлових пучка, і, проходячи через чотири обертаючі призми Дове 13, 14, 15, 16 - у вертикальній площині і однієї обертаючої призми Дове 5 - у горизонтальній площині, встановлених з можливістю послідовно освітлювання електрофоретичної комірки, і через оптичну лінзу 6 формується два світлові пучка, які спрямовуються під кутом α один до одного до зондуєчої зони вимірювальної камери 7 і формується вертикальна системи інтерференційних смуг. Інтенсивність світла, яке розсіюється частинкою, котра рухається горизонтально зі швидкістю v_1 , при електрофорезі, реєструється за допомогою фотоприймача 8, вихід якого електрично пов'язаний з цифровим запам'ятовуючим осцилографом 9. Далі сигнал надходить на підсилювач сигналу 10, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) 11, персональний комп'ютер (ПК) 12, обробляється отриманий сигнал і вносяться корективи в роботу оптичної схеми і технологічного обладнання.

15 Встановлення чотирьох обертаючих призм Дове 13, 14, 15, 16 - у вертикальній площині і, за рахунок змінювання оптичної довжини руху двох світлових потоків через кожну з чотирьох окремих призм Дове, забезпечує визначення складових швидкості руху частинок процесів седиментації і/або флотації у реальному часі та автоматизацію процесу вимірювань, що поширює функціональні можливості запропонованої оптичної схеми.

20 Використання чотирьох обертаючих призм Дове у вертикальній площині до оптичної схеми досліджень руху частинок зі зміною фокусної відстані, безпосередньо визначається геометричними розмірами (Фіг. 2). Регулювання геометричних розмірів кожної із призм Дове можливо окремо (H_1) або з урахуванням їх взаємного розташування у вертикальній площині всіх призм 13, 14, 15 і 16. Оптимальні геометричні вертикально і горизонтально розташованих призм Дове наведено в Табл.

Таблиця

Оптимальні геометричні розміри призм Дове

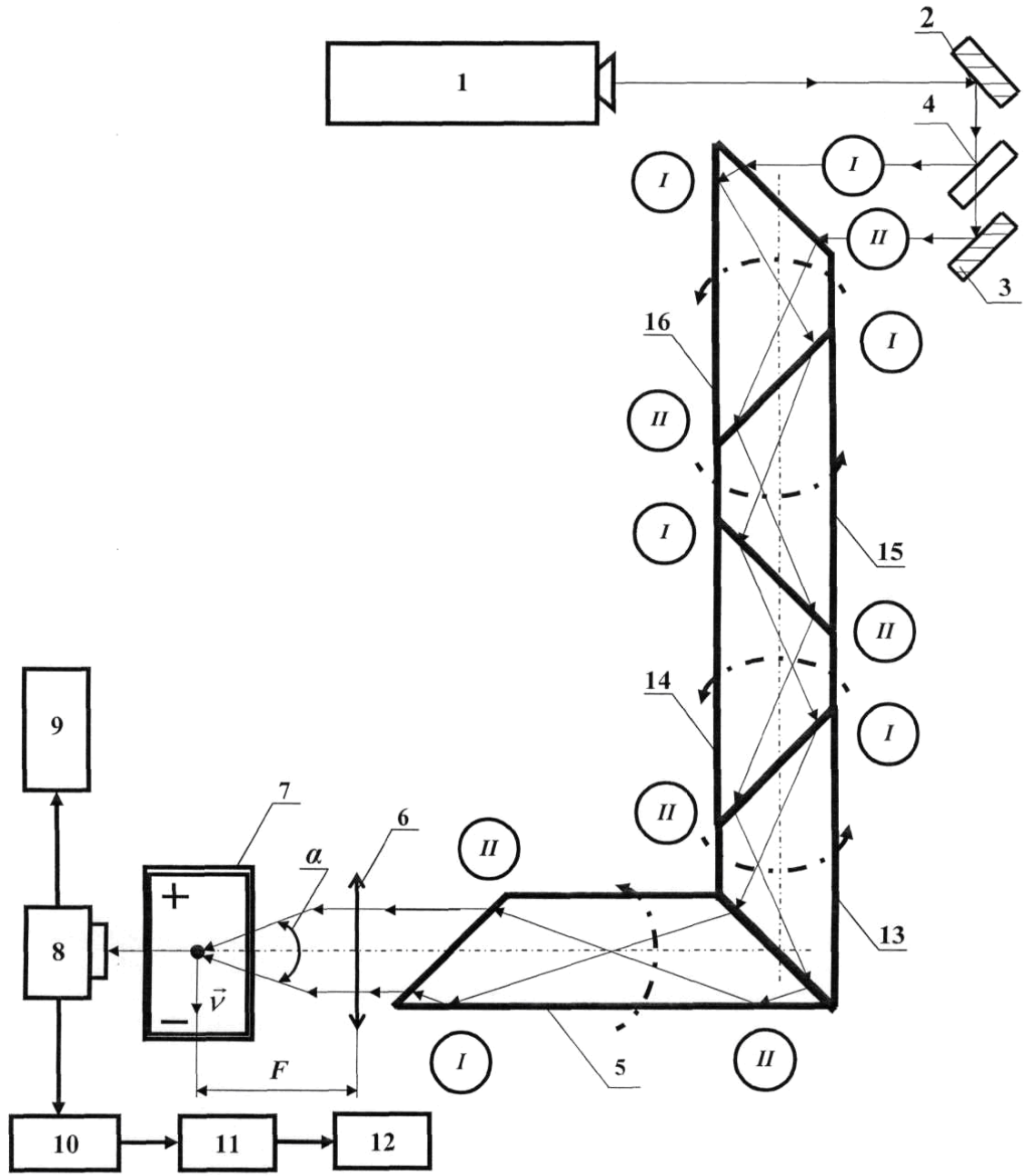
№ п/п	Позиція	Позначення	Висота за умовою розташування	Ширина за умовою розташування
Горизонтальна призма Дове				
1.	поз. 5	H	250-300 мм	500-600 мм
Вертикальні призми Дове				
2.	поз. 13	H_1	500-600 мм	250-300 мм
3.	поз. 14	H_2	500-600 мм	250-300 мм
4.	поз. 15	H_3	500-600 мм	250-300 мм
6.	поз. 16	H_4	500-600 мм	250-300 мм
Загальна висота вертикального блока призм Дове				
7.	без позиції	H	1250-1750 мм	250-300 мм

30 Конструктивне використання чотирьох обертаючих призм Дове 13, 14, 15, 16 - у вертикальній площині підвищує точність вимірювань параметрів руху частинок домішок водних розчинів, оптимізує довжину світлового потоку у чотирьох вертикальних призмах Дове у вертикальній площині та поширює функціональні можливості оптико-механічної схеми.

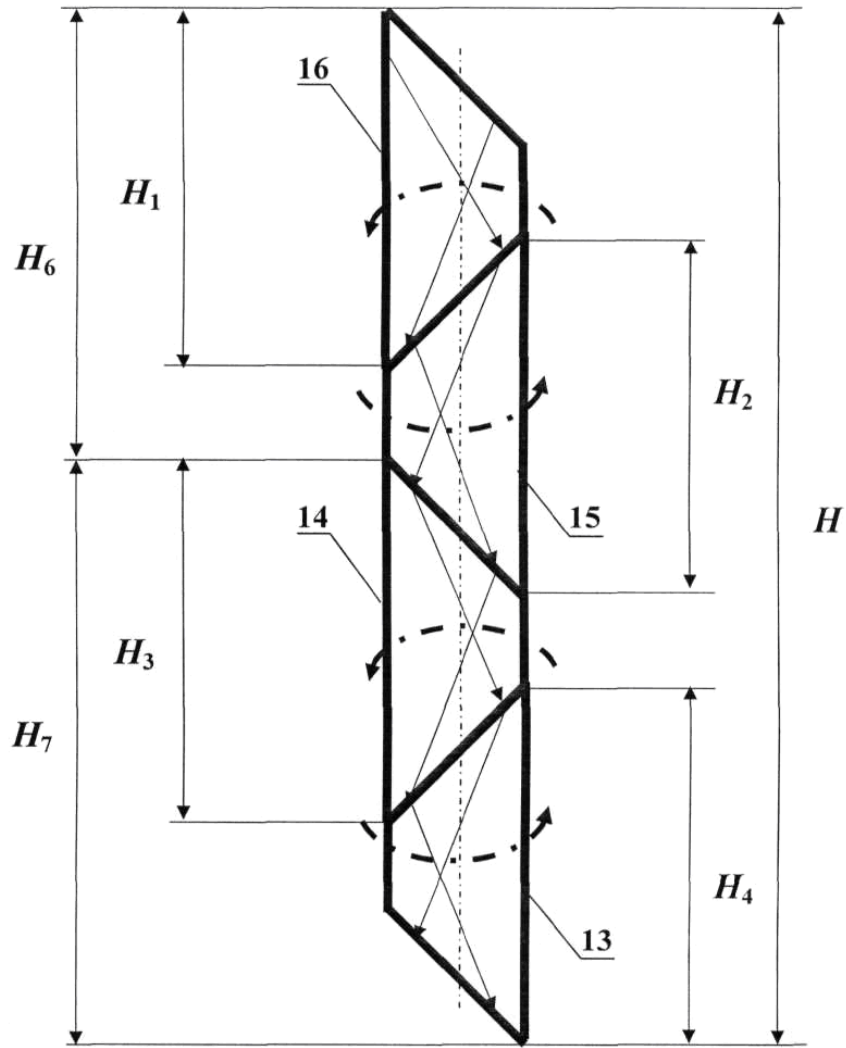
35 Розроблена оптична корисна модель може бути застосована наприклад для дослідження процесів електрофорезу, коагуляції та седиментації дисперсних частинок при розробці реагентного методу очищення виробничих стічних вод гальванічних відділень.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Оптична схема дослідження руху частинок домішок водних розчинів, яка складається з джерела когерентного випромінювання - лазер ЛГН-222, дзеркал, світлоподільника, обертаючих призм Дове, встановлених послідовно з можливістю освітлювання електрофоретичної комірки з двох сторін окремо і одночасно, оптичної лінзи, вимірювальної камери, фотоприймача (ФЕП 84-5), цифрового запам'ятовуючого осцилографа (С 9-8), підсилювача сигналу, аналого-цифрового перетворювача (АЦП); персонального комп'ютера (ПК), яка **відрізняється** тим, що у вертикальній площині оптичної схеми встановлено чотири обертаючих призми Дове.



Фиг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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