



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **143909** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**G01N 15/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

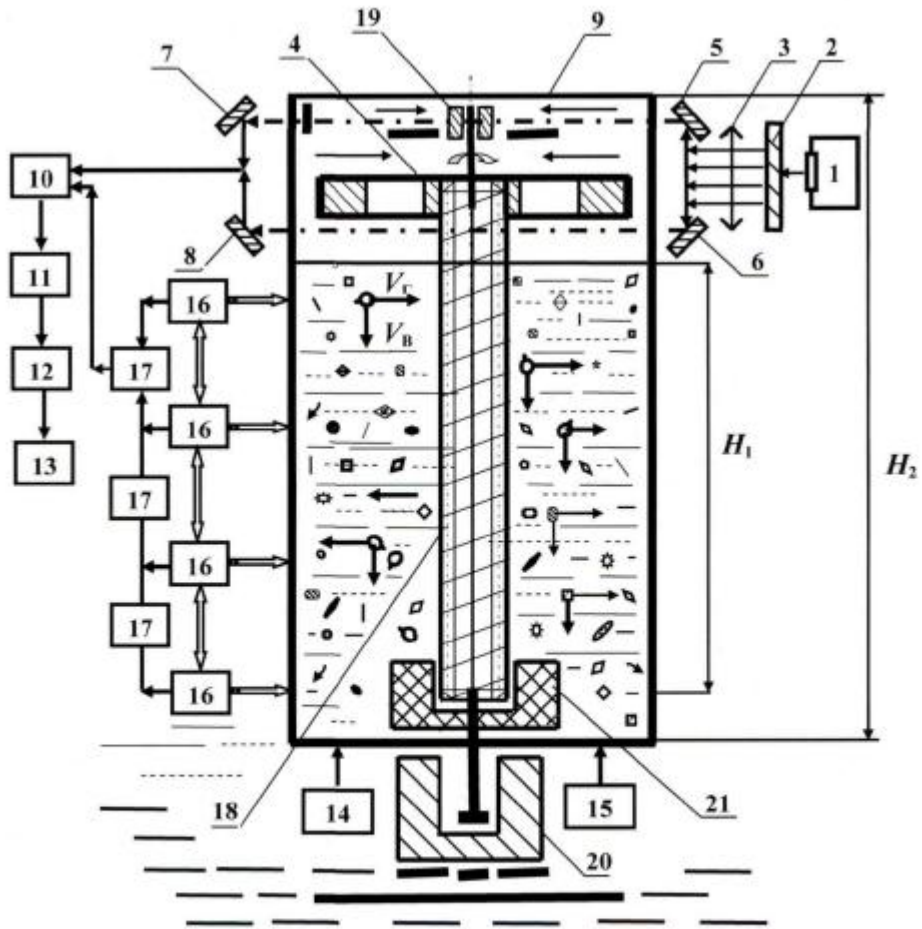
|  |   |
|--|---|
| <b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2019 10348</b>  | <b>(72)</b> Винахідник(и):<br><b>Мовчан Сергій Іванович (UA)</b>  |
| <b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>15.10.2019</b>                                   | <b>(73)</b> Власник(и):<br><b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ<br/>АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,<br/>пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь,<br/>Запорізька обл., 72310 (UA)</b> |
| <b>(24)</b> Дата, з якої є чинними<br>права на корисну<br>модель: <b>25.08.2020</b>  |   |
| <b>(46)</b> Публікація відомостей<br>про видачу патенту: <b>25.08.2020, Бюл.№ 16</b> |   |

**(54) ОПТИКО-МЕХАНІЧНА СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНОЇ КАМЕРИ**

**(57)** Реферат:

Оптико-механічна система освітлення електрофоретичної камери містить джерело когерентного випромінювання, складовий світлоподільник, оптичну лінзу, електромеханічний модулятор, ділянки світлового потоку, систему дзеркал, що спрямовують світло за чотирма вимірними каналами до електрофоретичної камери, фотоприймач, осцилограф, лічильник імпульсів, персональний комп'ютер, два додаткових джерела постійного світла. Додатково встановлено компенсатор, в якій нижньою опорною частиною спирається вертикальний гвинт.

**UA 143909 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі контрольньо-вимірювальної техніки, призначена для визначення параметрів частинок домішок водних розчинів при електрофорезі і седиментації, в основі яких використовується ефект Доплера.

Відомим аналогом є конструкція пристрою [Патент на корисну модель № 123331 Україна, МПК<sup>7</sup> (2018.01) G01N 15/00. Пристрій освітлення електрофоретичної камери / С.І. Мовчан. - Заявка № у 2017 08378; заявл. 14.08.2017, опубл. 26.02.2018, Бюл. № 4], що містить джерело когерентного випромінювання (гелій-неоновий лазер ЛГН-222), складовий світлоподільник, оптичну лінзу, електромеханічний модулятор, дільники світлового потоку, систему дзеркал, електрофоретичну камеру, фотоприймач, осцилограф, лічильник імпульсів, персональний комп'ютер, два додаткових джерела постійного світла, розташованих у нижній частині вимірювальної камери.

Недоліком цього пристрою-аналогу є неточність вимірювання гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів у вертикальній площині, значні суттєві похибки при вимірюванні і функціональна обмеженість при використанні приладу.

Найбільш близьким аналогом є пристрій для освітлення електрофоретичної камери з вертикальним гвинтом [Патент на корисну модель № 132886 Україна, МПК<sup>7</sup> (2019.01) G01N 15/00. Пристрій для освітлення електрофоретичної камери з вертикальним гвинтом / С.І. Мовчан, О.О. Дереза, Л.М. Даценко, С.В. Дереза, Н.І. Болтянська. - Заявка № у 2018 10712; заявл. 29.10.2018, опубл. 11.03.2019, Бюл. № 5], що містить джерело когерентного випромінювання (гелій-неоновий лазер ЛГН-222), складовий світлоподільник, оптичну лінзу, електромеханічний модулятор, дільників світлового потоку, систему дзеркал, електрофоретичну камеру, фотоприймач, осцилограф, лічильник імпульсів, персональний комп'ютер, два додаткових джерела постійного світла, розташованих у нижній частині вимірювальної камери, горизонтальний лічильник, суматор руху і розташований вертикально гвинт із трапецеїдалною різьбою, верхньою направляючою опорою і нижню основну опору.

Недоліком найближчого аналога є низька точність і чутливість вимірювань оптико-механічної системи і обмежені функціональні можливості пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу: удосконалити пристрій освітлення електрофоретичної камери з вертикальним гвинтом шляхом встановлення компенсатора, що дозволяє підвищити точність і чутливість вимірювань оптико-механічної системи і поширити функціональні можливості пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що оптико-механічна система освітлення електрофоретичної камери містить джерело когерентного випромінювання, складовий світлоподільник, оптичну лінзу, електромеханічний модулятор, дільники світлового потоку, систему дзеркал, що спрямовують світло за чотирма вимірювальними каналами до електрофоретичної камери, фотоприймач, осцилограф, лічильник імпульсів, персональний комп'ютер, два додаткових джерела постійного світла, згідно з корисною моделлю, додатково встановлено компенсатор, в якій нижньою опорною частиною спирається вертикальний гвинт.

Використання компенсатора для встановлення вертикального гвинта забезпечує точність вимірювань, чутливість оптико-механічної системи і поширює функціональні можливості пристрою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлена блок-схема оптико-механічної системи освітлення електрофоретичної камери; на фіг. 2 - вертикальний гвинт, встановлений нижньою опорною частиною у компенсаторі; на фіг. 3 - компенсатор (вигляд збоку, вертикальний розріз); на фіг. 4 - компенсатор (вигляд зверху).

В оптико-механічній системі використано наступні геометричні позначення габаритних розмірів:

$H_1$  - висота робочої камери оптико-механічної системи;  $H_2$  - загальна висота електрофоретичної камери;  $H_3$  - робоча висота вертикального гвинта;  $H_4$  - висота вертикального гвинта разом із компенсатором;  $H_5$  - висота компенсатора у вертикальній площині;  $H_6$  - ширина компенсатора у горизонтальній площині;  $H_7$  - товщина робочої, опорної частини компенсатора;  $H_8$  - висота робочої частини вертикального гвинта;

$D_1$  - діаметр електромеханічного модулятора;

$L$  - ширина компенсатора 21 у нижній, опорній частині, для спірання вертикального гвинта, мм;  $L_1$  - ширина робочої частини компенсатора 21 (опори для нижньої частини вертикального гвинта 18);  $L_2$  - ширина сходинки (неробочої частини) компенсатора, мм.

Оптико-механічна система освітлення електрофоретичної камери включає: джерело когерентного випромінювання 1 (гелій-неоновий лазер ЛГН-222), складовий світлоподільник 2, оптичну лінзу 3, електромеханічний модулятор 4, дільники світлового потоку 5 і 6, систему дзеркал 7 і 8, електрофоретичну камеру 9, фотоприймач 10, осцилограф 11, лічильник

імпульсів 12, персональний комп'ютер 13, два додаткових джерела постійного світла 14 і 15, розташованих у нижній частині вимірювальної камери, горизонтальний лічильник 16, суматор руху 17 і розташований вертикально гвинт 18 із трапецеїдальною різьбою, верхньою направляючою опору 19 і нижню основну опору 20 та компенсатор 21.

5 Оптико-механічна система освітлення електрофоретичної камери працює наступним чином. За допомогою лазера 1, складового світлоподільника 2, оптичної лінзи 3 випромінювання подають на електромеханічний модулятор 4, який виконано з трьома коаксіальними дисками з отворами, по яких спрямовують світло одночасно за трьома з чотирьох вимірювальних каналів (I, II, III або IV) електрофоретичної камери 9 через ділянки світлового потоку 5, 6 і систему дзеркал 7, 8. Використовують додаткові джерела постійного світла 14 і 15, що розташовані у

10 нижній частині вимірювальної камери; створюються умови, які дозволяють через систему дзеркал 7, 8 до електрофоретичної камери 6 підводити три з чотирьох смуг по вимірювальних каналах одночасно та освітлювати частинки, які орієнтовані під будь-яким кутом до вимірювальної камери. Отримана інформація із електрофоретичної камери 9 спрямовується на фотоприймач 10, осцилограф 11, лічильник імпульсів 12 і персональний комп'ютер 13.

15 Одночасно у вертикальній площині встановлені горизонтальні лічильники 16 вертикального руху частинок, з яких інформація подається на суматор руху 17 частинок у вертикальній площині. Кількість лічильників визначається внаслідок лабораторних випробувань і конфігурацією розробленої оптико-механічної системи. А їх оптимальна кількість визначається

20 умовою роботи, потужністю очисних споруд та завданням, що визначають роботу водоочисного обладнання.

Електромеханічний модулятор 4 виконано з чотирма коаксіальними прорізами, що дозволяє підводити випромінювання за трьома з чотирьох каналів I, II III чи IV, а це, у свою чергу, підвищує не лише точність вимірювання гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів,

25 а й визначає координати їх розташування у разі, коли їх форми (наприклад, геометричні розміри) перетинають одна одну, та при умові, коли своїм розташуванням заважають їх визначенню, або коли досліджується окрема характеристика, або параметр водного потоку, наприклад, лінійний геометричний розмір (ефективний діаметр). А його повільне пересування у вертикальній площині зменшує похибку вимірювань.

30 З метою отримання повільного пересування електромеханічного модулятора 4 на вертикальному гвинті 18 останній встановлений у компенсаторі 21, у нижній частині пристрою. Компенсатор 21 сприймає і компенсує зайве навантаження і вібрації як у вертикальній, так і у горизонтальній площинах. Останні обставини забезпечують не лише повільність руху, а й оптимальні умови вимірювання й визначення гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів.

35

Повільне пересування електромеханічного модулятора 4 зверху до низу і у зворотному напрямку: знизу до гори по вертикальному гвинту 18 із трапецеїдальною різьбою створює умови точного вимірювання й визначення гідромеханічних параметрів частинок водних розчинів.

40 Розроблена конструкція пристрою поширює функціональні можливості обладнання, підвищує точність і надійність вимірювального приладу та створює умови для автоматизації оптико-механічної системи в реальному часі.

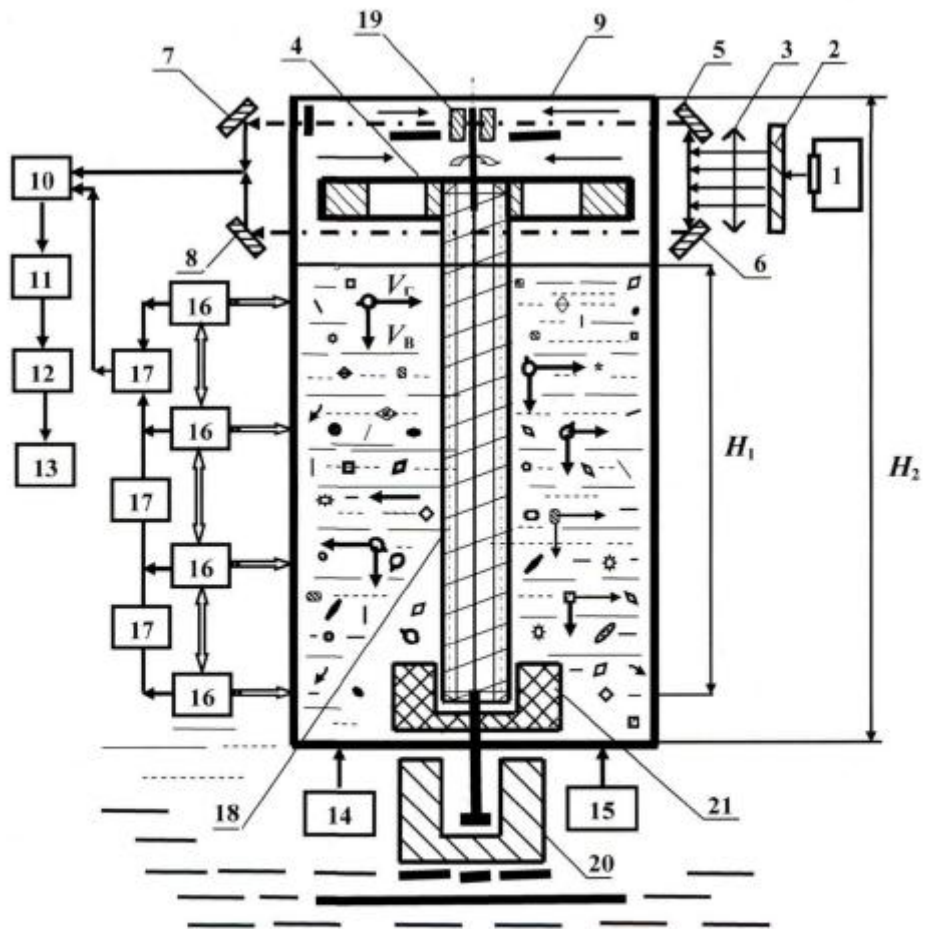
Розташування вертикального гвинту 18, встановленого у компенсаторі 21, у нижній частині пристрою, створює умови не лише його повільного пересування, а й забезпечує підвищену чутливість і точність усєї оптико-механічної системи.

45 Крім того, забезпечується ефективний контроль й управління процесами оброблення стічних вод в системах промислового водопостачання, створюються умови для автоматизації процесу вимірювань і керування процесами оброблення стічних вод промислових підприємств.

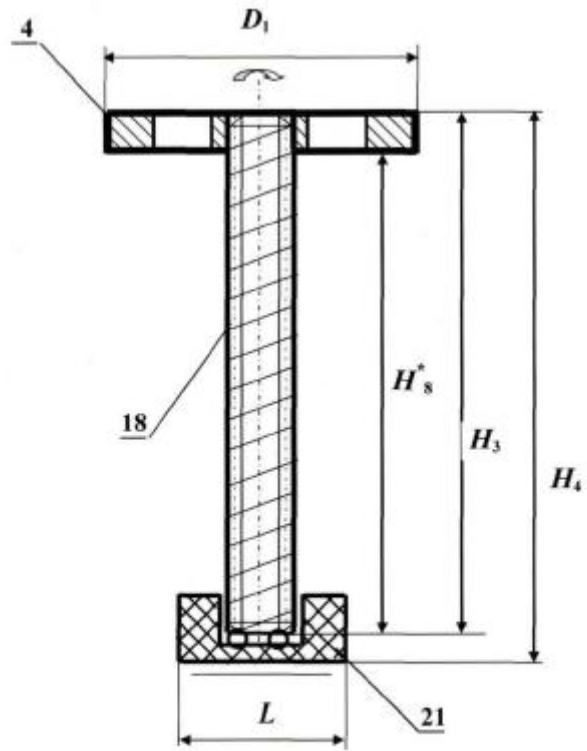
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Оптико-механічна система освітлення електрофоретичної камери, що містить джерело когерентного випромінювання, складовий світлоподільник, оптичну лінзу, електромеханічний модулятор, ділянки світлового потоку, систему дзеркал, що спрямовують світло за чотирма вимірювальними каналами до електрофоретичної камери, фотоприймач, осцилограф,

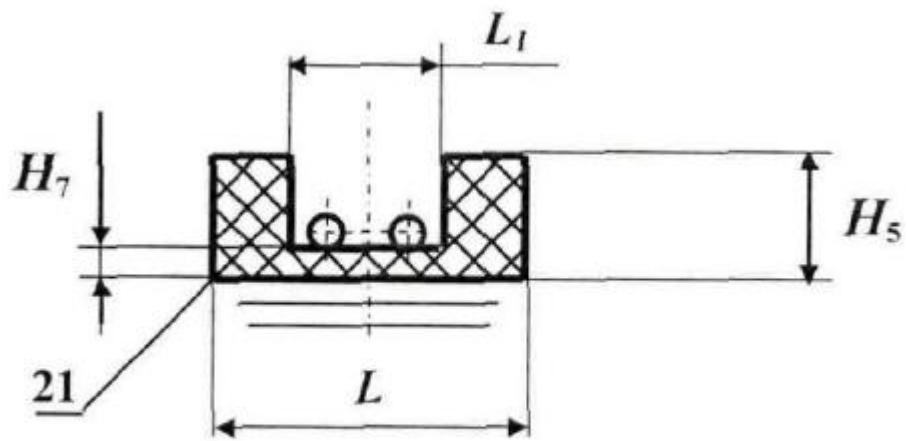
55 лічильник імпульсів, персональний комп'ютер, два додаткових джерела постійного світла, яка **відрізняється** тим, що додатково встановлено компенсатор, в який нижньою опорною частиною спирається вертикальний гвинт.



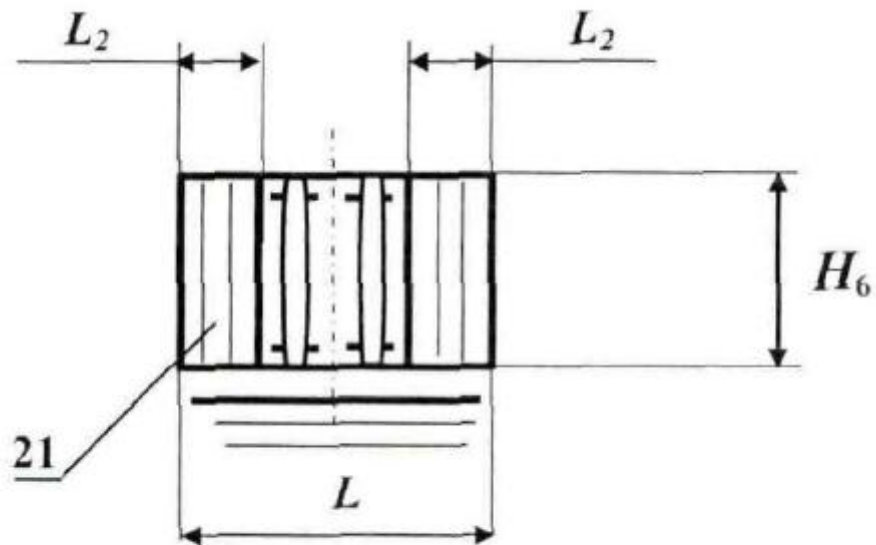
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

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