



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113032** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01J 3/42** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

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

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2016 06508</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>14.06.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.01.2017</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.01.2017, Бюл.№ 1</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Адаменко Ірина Олександрівна (UA), Губар Вячеслав Григорович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>Адаменко Ірина Олександрівна, пр-кт Гонгадзе, 14, кв. 134, м. Київ, 04208 (UA), Губар Вячеслав Григорович, вул. Садова, 15, с. Хотянівка, Вишгородський р-н, Київська обл., 07363 (UA)</b></p>
---	---

**(54) ЦИФРОВИЙ ФОТОМЕТР**

**(57) Реферат:**

Цифровий фотометр містить послідовно зв'язані монохроматичний освітлювач, кювету з контрольованою рідиною, фотоперетворювач та підсилювач. В нього введено послідовно зв'язані смуговий фільтр, аналого-цифровий перетворювач, мікроконтролер та блок відображення. Також містить блок клавіатури та блок інтерфейсу, підключений до другого виходу мікроконтролера. Третій вихід якого зв'язаний зі входом монохроматичного освітлювача, вихід блока клавіатури підключений до другого входу мікроконтролера, а вихід підсилювача зв'язаний зі входом смугового фільтра.

UA 113032 U



Корисна модель належить до галузі фотометрії, може бути використана для контролю якості рідини, вимірювання параметрів оптичного випромінювання, насамперед інтенсивності світлового потоку.

5 З поширенням експрес-аналізу рідин виникає потреба в простій, малогабаритній та дешевій апаратурі для проведення аналізу у польових умовах, на місці відбору проби.

Відомим аналогом є мутномір (А. с. № 1807346, МПК G01 N21/47, СРСР, 1993 р.), що містить корпус, джерело світла, ілюмінатори, фотоприймач, клапан, фільтр і еталони. Недоліком вказаного мутноміра є неможливість підтримки правильної орієнтації приладу в просторі, періодичні переналаштування і швидке забруднення ілюмінаторів. Крім того, часті переналаштування, очищення та пов'язані з цим складання та розбирання приладу ускладнюють його експлуатацію.

15 Відомим аналогом є безконтактний мутномір (Патент №4105334, МПК G01N 21/85, США, 1978 р.), в якому безперервно підсвічуються і аналізуються два промені, один з досліджуваної рідиною, а інший зі зразковою (чистою). Результат розраховують як відношення сигналів датчиків, встановлених біля кожного променя. Такий пристрій можна вважати одним з прикладів найпростішого безконтактного мутноміра з вбудованим прямим метрологічним самоконтролем. Недоліком даного пристрою є складність організації подачі зразкової рідини та низька завадостійкість.

20 Відомим аналогом є фотометричний аналізатор (А. с. № 1343309, МПК G01 N21/27, СРСР, 1987 р.), що містить джерело і приймач випромінювання, електромеханічний модулятор світлового потоку, підсилювач, аналого-цифровий прилад, датчик синхронізуючих імпульсів і обчислювальний пристрій з реєструючим приладом. Недоліками цього фотометричного аналізатора є габарити, що не дозволяють використовувати його поза лабораторних умов, застосування чотирьох світлофільтрів і використання електромеханічних компонентів.

25 Найближчим аналогом до корисної моделі є Патент № 38476, МПК G01J3/42, Україна, 2001 р... Фотометр, який містить оптично пов'язані монохроматичний освітлювач, вимірювальний канал, обладнаний тримачем зразків (кюветою з контрольованою рідиною), фотоперетворювач, вторинний прилад, формувач еталонного сигналу і блок керування, вимірювальний канал обладнаний інтегратором, компаратором та комутатором, причому вхід інтегратора через комутатор з'єднаний із виходом підсилювача, а вихід інтегратора під'єднаний до першого входу компаратора. До другого входу компаратора під'єднаний вихід формувача еталонного сигналу, один вихід блоку керування під'єднаний до входу комутатора, а другий - до інтегратора, вихід компаратора під'єднаний до вторинного приладу.

35 Найближчий аналог має деякі суттєві недоліки, а саме: не є завадостійким; має обмежені функціональні можливості, через відсутність мікроконтролера та двонаправленого каналу обміну даних для передачі результатів вимірювання та сервісної інформації.

40 В основу корисної моделі поставлена задача підвищення завадостійкості, розширення функціоналу. Вона вирішується шляхом додавання послідовно зв'язаних смугового фільтру, аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролера та блоку відображення, а також блок клавіатури та блок інтерфейсу, підключений до другого виходу мікроконтролера, третій вихід якого зв'язаний зі входом монохроматичного освітлювача, вихід блоку клавіатури підключений до другого входу мікроконтролера, а вихід підсилювача зв'язаний з входом смугового фільтру.

45 Структурна схема представлена на Фіг. 1, на Фіг. 2 зображено загальний алгоритм роботи мікроконтролера. Запропонована корисна модель складається з монохроматичного освітлювача 1 (наприклад, світлодіоду), кювети з досліджуваною рідиною 2, фотоперетворювача 3 (наприклад, у вигляді фотодіода BPW-46), підсилювача 4, смугового фільтру 5, аналого-цифрового перетворювача 6, мікроконтролера 7 (наприклад, Atmega 8535), блока відображення 8 (наприклад WH1602-A-TMI-CT), блока клавіатури 9 та блоку інтерфейсу 10 (наприклад, USB інтерфейс).

50 Корисна модель полягає в наступному.

Параметри вимірювання задаються користувачем з блока клавіатури 9. Таймер генерує коливання з заданою частотою (32768 Гц), які з виходу 1 мікроконтролера поступають на монохроматичний освітлювач. Світлові коливання направлені на бокову поверхню скляної кювети. В кюветі міститься рідина з домішками, концентрацію яких потрібно дослідити. У випадку, коли рідина містить домішки, то, згідно ефекту Тіндалля, світло розсіюється у всіх напрямках. Під прямим кутом до освітлювача 1 розташовано фотоперетворювач 3. Сигнал з якого підсилюється операційним підсилювачем 4 та передається на смуговий фільтр 5, який виділяє задану частоту (32768 Гц). Фільтр складається з двох послідовно ввімкнутих смугових фільтрів, які прибирають стороннє освітлення. Таким чином, пристрій сприймає саме те світло, яке йде зі світлодіоду. Отриманий сигнал потрапляє на вхід мікроконтролера до аналого-

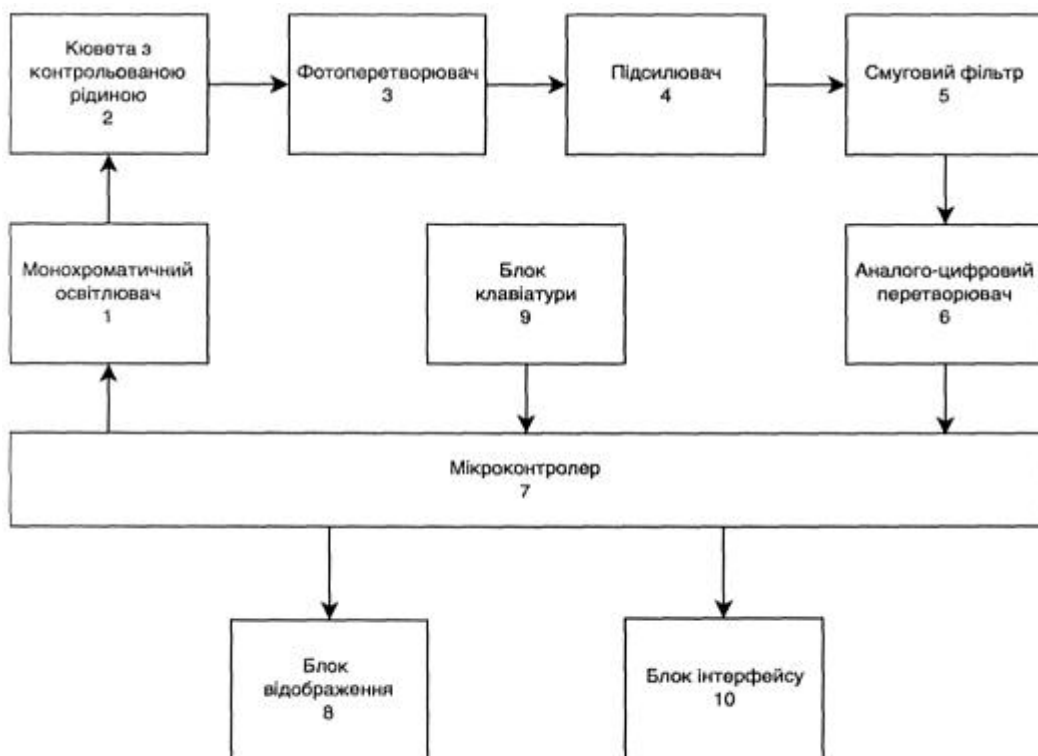
цифрового перетворювача 6. Мікроконтролер виконує порівняння результату вимірювання з еталонним значенням (при абсолютно чистій вимірювальній рідині). Результати вимірювань поступають на вихід 2 до блоку відображення 8 для зчитування оператором та на вихід 3 до блоку інтерфейсу 10.

5 Таймерний блок, підключений до освітлювача 1, та відповідно налаштований смуговий фільтр 5 фотоперетворювача 3 забезпечують підвищення завадостійкості. Обробка та зовнішнє керування результатами вимірювання направлені на порівняння еталонного значення з вимірювальним; розрахунок показника концентрації дисперсних домішок; збереження отриманих результатів вимірювання для декількох зразків, виконання порівняння декількох зразків та інтерфейс користувача. Усе це розширює функціональні можливості, а використання сучасної елементної бази значно зменшує габарити та вагу пристрою.

Таким чином, використання корисної моделі, призводить до підвищення завадостійкості, розширення функціональних можливостей.

15 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Цифровий фотометр, що містить послідовно зв'язані монохроматичний освітлювач, кювету з контрольованою рідиною, фотоперетворювач та підсилювач, який **відрізняється** тим, що в нього введено послідовно зв'язані смуговий фільтр, аналого-цифровий перетворювач, мікроконтролер та блок відображення, а також блок клавіатури та блок інтерфейсу, підключений до другого виходу мікроконтролера, третій вихід якого зв'язаний зі входом монохроматичного освітлювача, вихід блока клавіатури підключений до другого входу мікроконтролера, а вихід підсилювача зв'язаний зі входом смугового фільтра.



Фіг. 1



Фіг. 2