



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38107 (13) A

(51) 7 G01J3/42, G01J3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ФОТОМЕТР

(21) 2000053067

(22) 30.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Буняк Андрій Мусійович, Борисенков Андрій  
Анатолійович(73) Тернопільський державний технічний універ-  
ситет ім. Івана Пулюя(57) Фотометр, який містить оптично пов'язані мо-  
нохроматичний освітлювач, вимірювальний канал,  
обладнаний тримачем зразків (кюветою з контро-  
льованою рідиною) та фотоприймачем, компенса-

ційний канал, обладнаний вторинним приладом, відрізняється тим, що в нього введений етало-  
ний генератор, а вимірювальний канал обладна-  
ний керованим високочастотним генератором, ва-  
рикапною матрицею, змішувачем та частотним де-  
тектором, причому до входу керованого високоча-  
стотного генератора через варикапну матрицю  
приєднаний вихід фотоприймача, вихід керованого  
високочастотного генератора приєднаний до пер-  
шого входу змішувача, до другого входу змішувача  
приєднаний вихід еталоного генератора, до ви-  
ходу змішувача через частотний детектор приєд-  
наний вторинний прилад.

Винахід відноситься до технології контролю  
якості напівпродуктів і продуктів переробних і хар-  
чових виробництв, а також виробництв, де в ході  
технологічного процесу в продукті виникають роз-  
чинні забруднювачі, здатні поглинати електромаг-  
нітне випромінювання видимої області оптичного  
спектру. Винахід може бути використаний у вироб-  
ництвах будь-якого спрямування, де є необхідність  
контролю оптичного коефіцієнта пропускання рі-  
дин у видимій області оптичного спектру.

Відомий пристрій для вимірювання оптичного  
коефіцієнту пропускання рідин в лабораторних  
умовах - фотоелектроколориметр ФЭК-56. У про-  
цесі роботи цього приладу виникає необхідність  
ручним методом регулювати інтенсивність світло-  
вого випромінювання з метою балансування двох  
оптичних каналів приладу. Це є потрібним для  
отримання необхідної точності вимірювань, але ві-  
зуальна оцінка степені балансування не може за-  
безпечити високої точності результатів вимірю-  
вань (див.: Бугаенко И.Ф. Технохимический кон-  
троль сахарного производства. - М.: Агропромиз-  
дат, 1989. - С. 142).

Із вищезазначеного випливає, що цей фото-  
електроколориметр не може забезпечити високої  
точності контролю оптичного коефіцієнту пропус-  
кання рідин.

Найближчим до запропонованого винаходу є  
спектрофотометр, який містить оптично пов'язані  
монохроматичний освітлювач, світлорозподільник,  
вимірювальний канал, обладнаний тримачем зраз-  
ків (кюветою з контрольованою рідиною) та фото-  
приймачем; компенсаційний канал, обладнаний

вторинним приладом (див. А. с. СССР № 1511602  
5G01J3/42 "Спектрофотометр", опубліковане в  
Б.И. № 36, 1989).

Робота цього приладу базується на суб'єктив-  
ній оцінці оптичного коефіцієнту пропускання об'-  
єкта контролю, що пов'язана із візуальною оцінкою  
рівності світлових потоків вимірювального і компен-  
саційного каналів, і тим самим не може забезпе-  
чити високої точності вимірювань.

В основу винаходу покладено задачу підви-  
щення точності вимірювань оптичного коефіцієнта  
пропускання рідин у видимій області оптичного  
спектру.

Ця мета досягається шляхом використання  
керованого високочастотного генератора, варика-  
пна матриця частотнозадаючого контуру якого  
під'єднана до виходу фотоприймача, а вихід керованого  
високочастотного генератора приєднаний до  
першого входу змішувача, до другого входу  
змішувача приєднаний вихід еталоного генерато-  
ра; до виходу змішувача через частотний детектор  
приєднаний вторинний прилад.

Розроблений пристрій забезпечує високу точ-  
ність контролю оптичного коефіцієнта пропускання  
рідин у видимій області оптичного спектру завдяки  
використанню модуляції світловим потоком моно-  
хроматичного освітлювача частоти коливань керованого  
високочастотного генератора. Це значно  
підвищує чутливість пристрою, а отже і точність  
контролю.

На ілюстрації зображена функціональна схема  
запропонованого пристрою (див.: фіг.).

(19) UA (11) 38107 (13) A

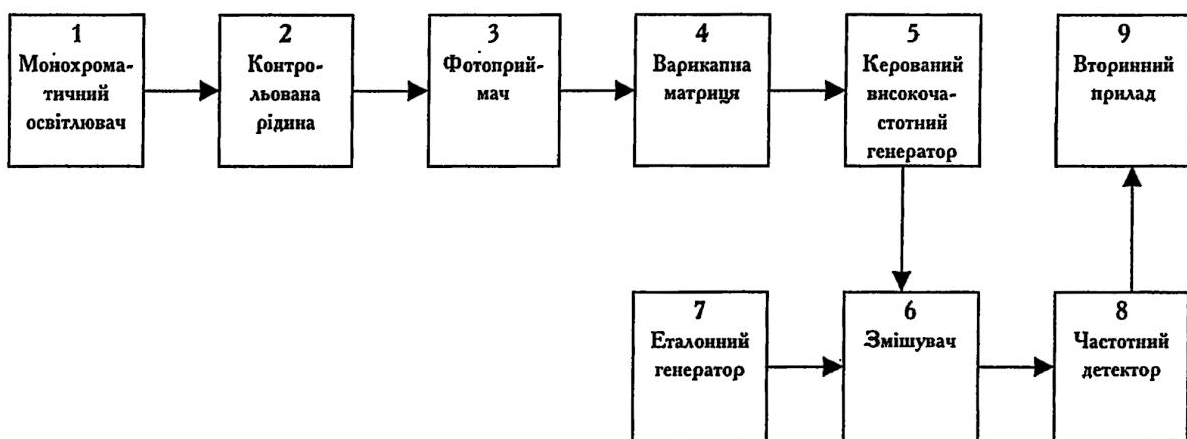
До складу пристрою входить монохроматичний освітлювач 1, безпосередньо за яким розміщена кювета з контрольованою рідиною 2. За кюветою розміщений фотоприймач 3, який приєднаний до варикапної матриці 4 коливального контуру керованого високочастотного генератора 5. Вихід цього генератора приєднаний до першого входу змішувача 6, а до другого входу змішувача приєднаний вихід еталонного генератора 7. До виходу змішувача приєднаний частотний детектор 8, вихід якого з'єднаний із входом вторинного приладу 9.

Пристрій працює таким чином.

Монохроматичний освітлювач 1 формує стабільний світловий потік. Цей світловий потік проходить через кювету із контрольованою рідиною 2 і поступає на фотоприймач 3. Фотоприймач приєднаний до варикапної матриці 4 контуру керованого високочастотного генератора 5. Завдяки такому включенню фотоприймача забезпечується модуляція за частотою електромагнітних коливань керованого високочастотного генератора світловим потоком. При проходженні через контрольовану рідину, світловий потік послаблюється, причому ступінь послаблення залежить від вмісту у рідині забруднювачів. Отже, на вхід фотоприймача надходить такий світловий потік, амплітуда якого залежить від степені його поглинання рідиною, а девіація частоти керованого високочастотного генератора залежить від амплітуди світлового потоку. Таким чином, на виході керованого високочастотного генератора формуються високочастотні коливання, промодульовані амплітудою світлового потоку, девіація яких залежить від оптичного коефіцієнту поглинання контрольованої рідини. Ці коливання з виходу генератора 5 поступають на один вхід змішувача, на другий вхід якого надходять коливання еталонного генератора 7. На виході змішувача 6 отримуються биття частот еталонного генератора

7 та керованого високочастотного генератора 5. Причому значення одержаної частоти пропорційне до величини девіації частоти керованого високочастотного генератора 5. З виходу змішувача 6 одержана частота поступає на частотний детектор 8, який здійснює її перетворення у напругу. Значення частоти еталонного генератора встановлюється таким, щоб при абсолютно прозорій контрольованій рідині воно співпадало із значенням частоти керованого високочастотного генератора 5. При цьому на виході частотного детектора 8 буде нульовий сигнал. Оскільки із збільшенням оптичного коефіцієнта пропускання контрольованої рідини, збільшується різниця частот керованого високочастотного генератора 5 та еталонного генератора 7, на виході частотного детектора 8 буде формуватись напруга, пропорційна до цієї різниці, а отже, і до контрольованого параметру.

Збільшення точності контролю досягається тим, що завдяки використанню керованого високочастотного генератора, в частотнозадаючий контур якого посередництвом варикапної матриці увімкнений фотоприймач, забезпечується модуляція частоти керованого високочастотного генератора амплітудою світлового потоку. Таким чином, забезпечується перетворення амплітуди світлового потоку, що проходить через контрольовану рідину, у різницю частот еталонного генератора і керованого високочастотного генератора. При наступному детектуванні одержується напруга, пропорційна до контрольованого параметру. А застосування варикапної матриці в частотнозадаючому контурі високочастотного керованого генератора дозволяє отримати достатньо велику девіацію частоти при досить незначних змінах фотоопору фотоприймача, яку легко виділити і перетворити у постійну напругу, що забезпечують змішувач і частотний детектор, відповідно.



Фіг.

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---