



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34852 (13) A

(51) 7 G01J3/30, G01J3/42

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПРОПУСКАННЯ РІДИНИ У ВИДИМІЙ ОБЛАСТІ ОПТИЧНОГО СПЕКТРУ

(21) 99074002

(22) 13.07.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Буняк Андрій Мусійович, Борисенков Андрій
Анатолійович(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ ІВАНА ПУЛЮЯ(57) Пристрій для вимірювання коефіцієнта про-
пускання рідини у видимій області оптичного спек-
тру, який містить випромінювач, монохроматор, ск-
ляну кювету із досліджуваною рідиною, вимірю-
вальний і компенсаційний канали, який відрізня-
ється тим, що компенсаційний канал міститьфотоелектричний перетворювач, регулятор з при-
строєм керування та регульований блок живлення
випромінювача, вимірювальний канал обладнано
фотоелектричним перетворювачем, масштабним
підсилювачем та вторинним приладом, вхід регуль-
ованого блоку живлення випромінювача з'єднаний
з виходом регулятора, а вихід – із випроміню-
вачем, один вхід регулятора з'єднаний із виходом
пристрою керування, а другий вхід регулятора
з'єднаний із фотоелектричним перетворювачем
компенсаційного каналу, вихід фотоелектричного
перетворювача вимірювального каналу через
масштабний підсилювач під'єднаний до входу вто-
ринного приладу.

Винахід відноситься до технології контролю
якості напівпродуктів переробних виробництв і є
незамінним у цукровій промисловості (виробницт-
во рафінаду), де визначальним параметром є оп-
тичний коефіцієнт пропускання рідких напівпродук-
тів виробництва (їх забарвленість).

Відомий пристрій для вимірювання коефі-
цієнта пропускання в лабораторних умовах – фо-
тоелектроколориметр типу ФЕК-56. В процесі ро-
боти такого пристрою при вимірюваннях виникає
суттєва похибка, оскільки вирівнювання світлових
потоків вимірювального і компенсаційного каналів
відбувається вручну, за допомогою механічного
верньєру, а індикатором балансу є індикаторна
лампа, яка є нечутливою до малих напруг (див. Бу-
гаєнко І.Ф. "Технохимический контроль сахарного
производства". – М. Агропромиздат, 1989, с. 142).
Крім цього, він не придатний для безпосереднього
промислового використання.

Найближчим до заявленого винаходу є
спектрофотометр, який містить випромінювач, мо-
нохроматор, скляну кювету із досліджуваною ріди-
ною, вимірювальний і компенсаційний канали (див.
а.с. СССР № 1511602 5G01J3/42, "Спектрофото-
метр", опубліковане в Б.И. № 36, 1989 р.).

Робота цього пристрою базується на суб'єк-
тивній оцінці коефіцієнта пропускання досліджу-
ваного об'єкту, що пов'язана із візуальною оцінкою
рівності світлових потоків вимірювального і ком-

пенсаційного каналів, і саме по собі не може за-
безпечити високої точності вимірювань.

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

Ця мета досягається шляхом введення в
компенсаційний канал фотоелектричного перетво-
рювача, регулятора з пристроєм керування та ре-
гульованого блоку живлення випромінювача; об-
ладнання вимірювального каналу фотоелектрич-
ним перетворювачем, масштабним підсилювачем
та вторинним приладом. При цьому вхід регульо-
ваного блоку живлення випромінювача з'єднаний з
виходом регулятора, а вихід – із випромінювачем,
один вхід регулятора з'єднаний із виходом при-
строю керування, а другий вхід регулятора з'єднаний
із фотоелектричним перетворювачем компенсацій-
ного каналу; вихід фотоелектричного перетворю-
вача вимірювального каналу через масштабний
підсилювач під'єднаний до входу вторинного при-
ладу.

Функціональна схема пристрою зображена
на схемі.

До складу пристрою входить регульований
блок живлення випромінювача 1, випромінювач 2,
монохроматор 3, розміщений безпосередньо за
випромінювачем, скляна кювета з досліджуваною
рідиною 4, фотоелектричний перетворювач 5 вимі-

(19) UA (11) 34852 (13) A

рювального каналу, який розміщений безпосередньо за кюветою із досліджуваною рідиною. Вихід цього фотоелектричного перетворювача під'єднаний до масштабного підсилювача 6, до виходу якого ввімкнений вторинний прилад 7. Безпосередньо за монохроматором розміщується також фотоелектричний перетворювач 8 компенсаційного каналу, вихід якого з'єднаний із першим входом регулятора 9, на другий вхід регулятора пристроєм керування 10 задається опорний сигнал, значення якого встановлює діапазон регулювання регулятора.

Пристрій працює таким чином

Випромінювач 2 формує світловий потік, який містить спектр випромінювання з довжинами хвиль видимої області оптичного спектру (400-720 нм). Цей світловий потік проходить через монохроматор 3, який виділяє з нього вузький пучок потрібної довжини хвилі. Після цього монохромний світловий потік поступає на фотоелектричний перетворювач 8 компенсаційного каналу, в якому відбувається перетворення світлової енергії в електричну. Сформований електричний сигнал надходить на регулятор 9, коефіцієнт підсилення якого встановлений пристроєм керування 10. Внаслідок поглинання частини світлового потоку монохроматором відбувається його зменшення на виході монохроматора. При попаданні світлового потоку на фотоелектричний перетворювач 8, фотострум останнього може бути менший ніж встановлений пристроєм керування 10. В цьому випадку на виході регулятора 9 формується сигнал керування регульованим блоком живлення випромінювача 1, який підвищує напругу живлення останнього. Завдяки цьому збільшується інтенсивність випромінювання і світловий потік встановлюється на заданому рівні. Стабілізований таким чином світловий потік з виходу монохроматора 3 надходить також на фотоелектричний перетворювач 5 вимірювального каналу. Цей фотоелектричний перетворювач формує електричний сигнал, значення якого залежить

від коефіцієнта пропускання досліджуваної рідини, цей сигнал поступає на масштабний підсилювач 6, і з його виходу – на вторинний прилад 7.

Активним елементом зворотного зв'язку в регуляторі 9 є польовий транзистор, канал якого відіграє роль регульованого опору. Регулювання опору каналу здійснюється напругою фотоелектричного перетворювача 8, яка подається на затвор транзистора. Коефіцієнт підсилення регулятора 9 може змінюватись в межах від 0 до $S \cdot R_{33}$, де S – крутизна польового транзистора для нульової напруги на його затворі, R_{33} – значення регульованого пристроєм керування опору, ввімкненого між виходом і інвертованим входом операційного підсилювача, на якому виконаний регулятор.

Як відомо, коефіцієнт пропускання світлового потоку забарвленою рідиною визначається за формулою:

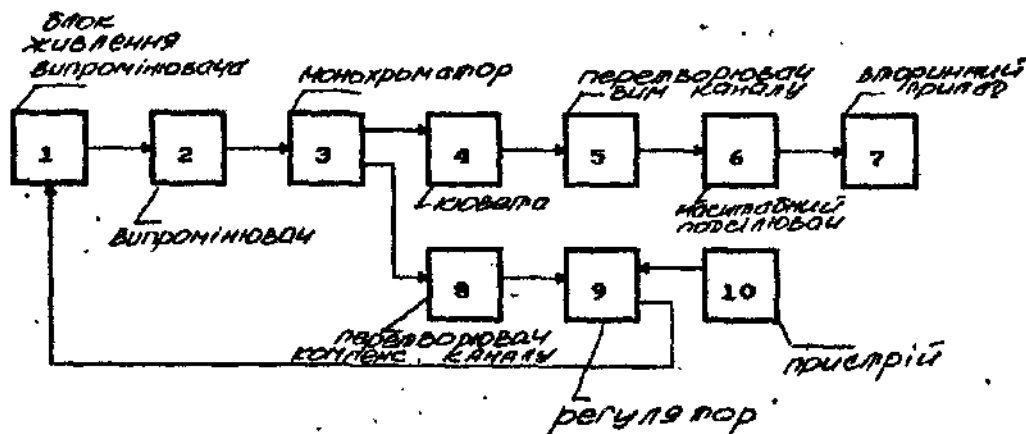
$$T = J/J_0$$

де J_0 – інтенсивність світлового потоку на вході об'єкта дослідження,

J – інтенсивність світлового потоку, який пройшов через об'єкт дослідження.

Заявлений пристрій забезпечує однакове значення інтенсивності J_0 на вході вимірювального каналу у всій видимій області оптичного спектру (400-720 нм). Це досягається за рахунок зворотного зв'язку за інтенсивністю світлового потоку. Отже, можна записати: $J_{01} = J_{0n}$, де J_{01} – інтенсивність монохромного випромінювання на 1-й ділянці спектру, J_{0n} – інтенсивність на n -й ділянці спектру. Тому $J_0 = \text{const}$ і коефіцієнт пропускання T прямо пропорційний до інтенсивності випромінювання J .

Таким чином, збільшення точності вимірювань пристроєм досягається завдяки введенню в компенсаційний канал регульованого блоку живлення випромінювача, регулятора і пристрою керування. Сформована елементами компенсаційного каналу система зворотного зв'язку забезпечує усунення похибки, яка вноситься монохроматором і випромінювачем.



Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 68000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03