



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125002** (13) **U**
(51) МПК
G01N 21/43 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 11830	(72) Винахідник(и): Смалій Василь Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.12.2017	(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2018	проспект Центральний, 59-а, м. Севєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2018, Бюл.№ 8	

(54) РЕФРАКТОМЕТР ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ ПРОЗОРИХ РІДИН

(57) Реферат:

Рефрактометр для вимірювання показника заломлення прозорих рідин містить оптично з'єднані джерело випромінювання, кубічну кювету з досліджуваною речовиною і вимірювальний пристрій. Як джерела випромінювання використовують лазерний модуль, який нерухомо з'єднаний з кубічною кюветою, і які в свою чергу закріплені на пластині, яка здійснює повороти у вертикальній площині за допомогою поворотного механізму. Як вимірювальний пристрій застосовують градуйовану шкалу з нанесеними числовими значеннями показника заломлення.

UA 125002 U

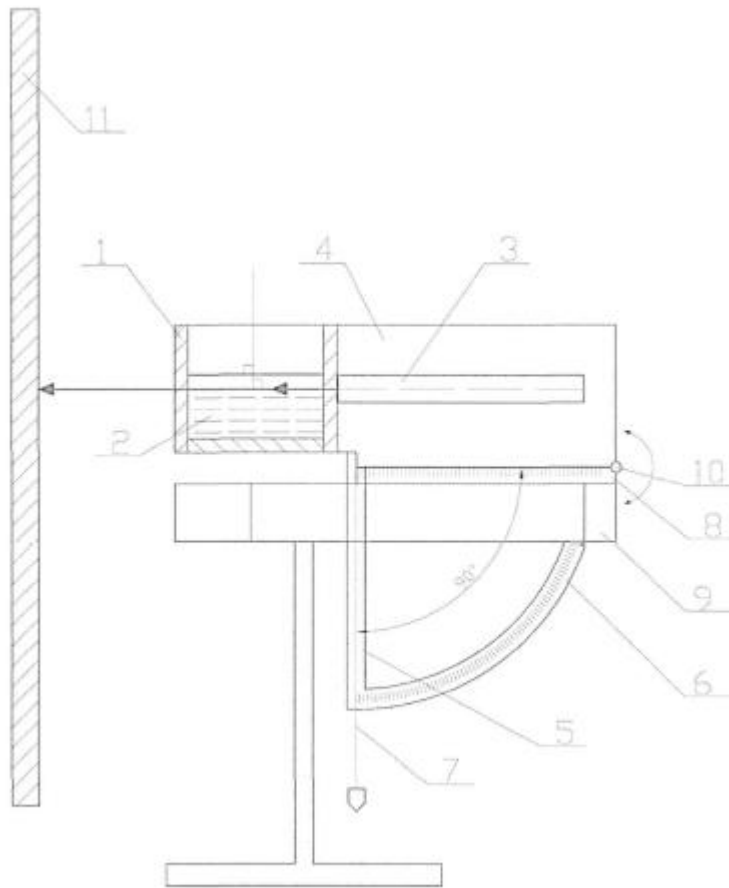


Fig. 1

Корисна модель належить до області фізики, а саме вимірювальної техніки для аналізу фізико-хімічних властивостей речовин за допомогою оптичних методів, а саме рефрактометрії і може бути використана для визначення показника заломлення та кута повного відображення світла від внутрішньої поверхні прозорих рідких середовищ.

5 Найближчим аналогом є фотоелектричний рефрактометр [патент України № 46341 А, МПК G01N 21/41, заявл. 23.06.2001, опубл. 15.05.2002], який містить оптично з'єднані джерело випромінювання, напівпрозоре дзеркало, вхід якого з'єднаний з джерелом випромінювання, один вихід - з горизонтальним входом кубічної кювети з досліджуваною речовиною, а другий вихід - з відбивним дзеркалом, яке в свою чергу з'єднане з вертикальним входом кубічної кювети, відбивні дзеркала вертикального та горизонтального променів, входи яких відповідно 10 з'єднані з виходами вертикальної та горизонтальної частин кубічної кювети, а виходи з тригранною призмою та багатоелементного фотоприймального пристрою, вхід якого з'єднаний з виходом тригранної призми.

15 Недоліком приладу є його складність, неможливість виміру коефіцієнта заломлення для заданої довжини хвилі світла, наявність дзеркал, тригранної призми, що вносять похибку у вимірювання показника заломлення світла.

В основу корисної моделі поставлено задачу спростити конструкцію рефрактометра, та забезпечити високу точність вимірювань показника заломлення світла для заданої довжини хвилі та кута повного внутрішнього відображення.

20 Поставлена задача вирішується тим, що у рефрактометрі для вимірювання показника заломлення прозорих рідин, який містить оптично з'єднані джерело випромінювання, кубічну кювету з досліджуваною речовиною і вимірювальний пристрій, згідно з корисною моделлю, як джерело випромінювання використовують лазерний модуль, який нерухомо з'єднаний з кубічною кюветою, і які в свою чергу закріплені на пластині, яка здійснює повороти у вертикальній площині за допомогою поворотного механізму, а як вимірювальний пристрій застосовують градуйовану шкалу з нанесеними числовими значеннями показника заломлення.

25 Згідно з корисною моделлю, до складу рефрактометра також введено інклінометр для виміру кута повного внутрішнього відображення.

30 За рахунок того, що прилад знаходиться у зоні дії тільки сил гравітації, і вісь лазера, а отже і хід променя, розташована перпендикулярно до поверхні стінки кювети, промінь монохроматичного світла, не зазнаючи зміни ходу через оптичні властивості стінки кубічної кювети, опромінює внутрішню поверхню рідини, і подальший його хід фіксується на екрані, що розташований поза кюветою з досліджуваною речовиною, що дає можливість без додаткових поправок на матеріал кювети визначити кут падіння променя на внутрішню поверхню рідини.

35 У запропонованому пристрої отримана можливість вимірювати кут повного відображення променя світла від внутрішньої поверхні досліджуваної рідини та показника заломлення світла заданої довжини хвилі для даної рідини за допомогою інклінометра та градуйованої шкали з нанесеними на неї числовими значеннями показника заломлення, що дозволяє спростити конструкцію приладу та отримати точні результати вимірювань.

40 За рахунок введення монохроматичного джерела випромінювання з малим кутом розходження променя - лазерного модуля та завдяки певному розташуванню лазерного модуля та кювети з досліджуваною рідиною (кут між напрямком лазерного променя та боковою стінкою кубічної кювети, на яку промінь падає одразу після генерації в лазерному модулі, складає 90°), досягається можливість виміру кута повного відображення за допомогою інклінометра для даної довжини хвилі світла.

45 На Фіг. 1 зображена принципова схема пристрою у вихідному положенні, на Фіг. 2 та Фіг. 3 зображені робочі положення рефрактометра для вимірювання показника заломлення та кута повного відображення.

50 Рефрактометр містить (Фіг. 1): оптично з'єднані кубічну кювету 1 з досліджуваною рідиною 2 і джерело монохроматичного випромінювання - лазерний модуль 3, які прикріплені до пластини 4, інклінометра, що складається з монтувальної рейки 5, установленої перпендикулярно до пластини 4, кутоміра 6, виску 7, градуйованої шкали 8, що установлена на основі 9 рефрактометра під кутом 90° до виску, поворотний механізм 10, екран 11.

55 Пристрій працює таким чином (Фіг. 2): оптичний промінь 12 від джерела монохроматичного випромінювання 3 з малим кутом розходження надходить на поверхню прозорої кювети 1, і, завдяки перпендикулярності ходу променя до поверхні кювети, не зазнаючи зміни ходу потрапляє на внутрішню поверхню 13 рідини 2, після чого або відображається (Фіг. 2) або заломлюється (Фіг. 3). Застосовуючи поворотний механізм 10, здійснюють у вертикальній площині поворот пластини 4, до якої прикріплені нерухомо з'єднані кювета з лазерним діодом, 60 та визнають граничний момент переходу від повного внутрішнього відображення променя

світла (Фіг. 2) до заломлення променя світла (Фіг. 3). Даний перехід фіксується за допомогою екрану 11 через зміну ходу променя. Оскільки внутрішня поверхня 13 досліджуваної рідини 2 розташована паралельно поверхні Землі у полі дії гравітаційного поля, то перпендикуляр, який проведений до внутрішньої поверхні 13 буде паралельним ниті виску 7 інклінометра, і кут α' , який виникає між ниткою виску 7 інклінометра та пластиною 4 дорівнює куту падіння α променя до внутрішньої поверхні 13 рідини 2. За умови настання граничного моменту, який фіксується переходом від повного внутрішнього відображення променя світла до заломлення променя світла за допомогою екрану 11, кут α , а отже і кут α' дорівнюють куту повного внутрішнього відображення променя монохроматичного світла. Оскільки проекція нитки виску 7 на шкалу 8 є аргументом функції показника заломлення світла, то за допомогою даної шкали 8, з нанесеними значеннями показника заломлення, можна одразу визначити показник заломлення світла для заданої довжини хвилі. Кут повного внутрішнього відображення вимірюється за допомогою кутоміра 6 інклінометра.

Пропонований рефрактометр для визначення показника заломлення та повного внутрішнього відображення прозорих рідин має істотно спрощену конструкцію, що дозволяє здешевити вартість пристрою та уникнути похибок, які вносяться складнішими оптичними системами відомих рефрактометрів.

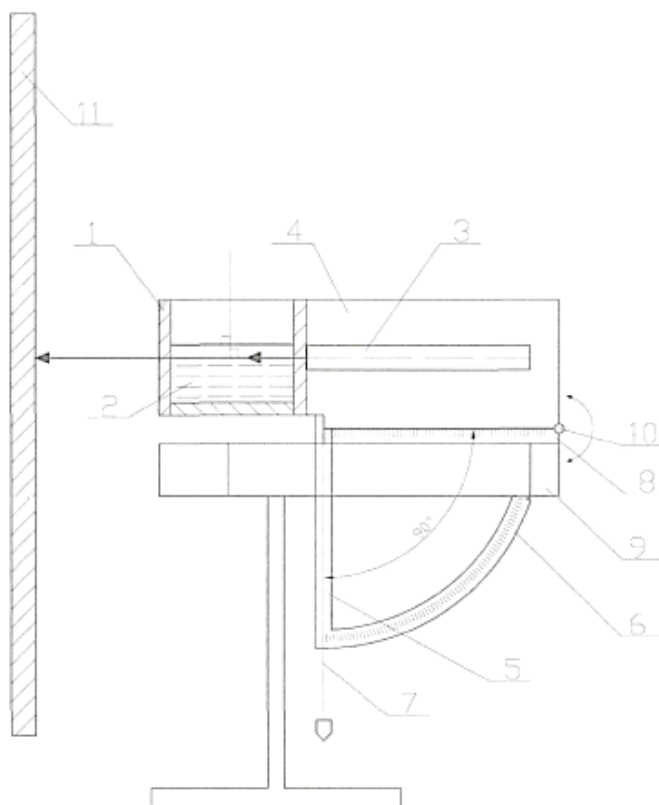
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20

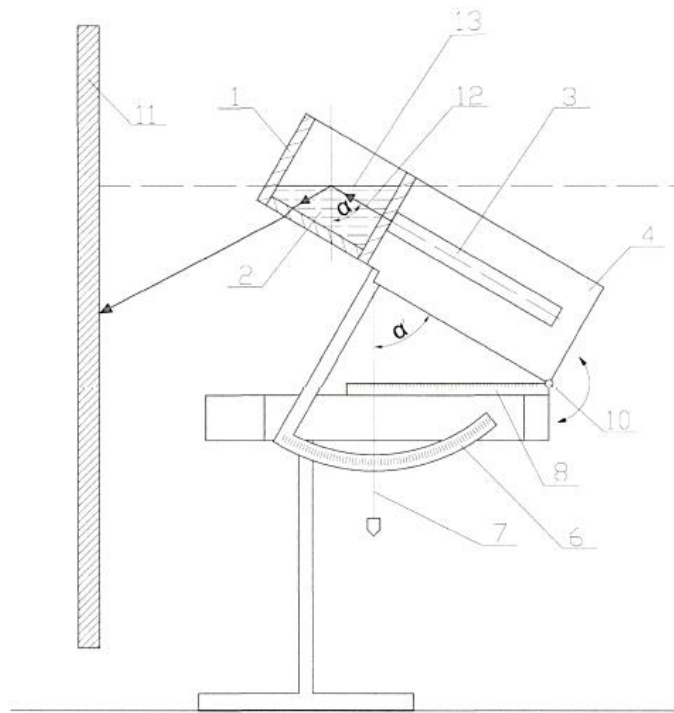
1. Рефрактометр для вимірювання показника заломлення прозорих рідин, що містить оптично з'єднані джерело випромінювання, кубічну кювету з досліджуваною речовиною і вимірювальний пристрій, який **відрізняється** тим, що як джерела випромінювання використовують лазерний модуль, який нерухомо з'єднаний з кубічною кюветою, і які в свою чергу закріплені на пластині, яка здійснює повороти у вертикальній площині за допомогою поворотного механізму, як вимірювальний пристрій застосовують градуйовану шкалу з нанесеними числовими значеннями показника заломлення.

25

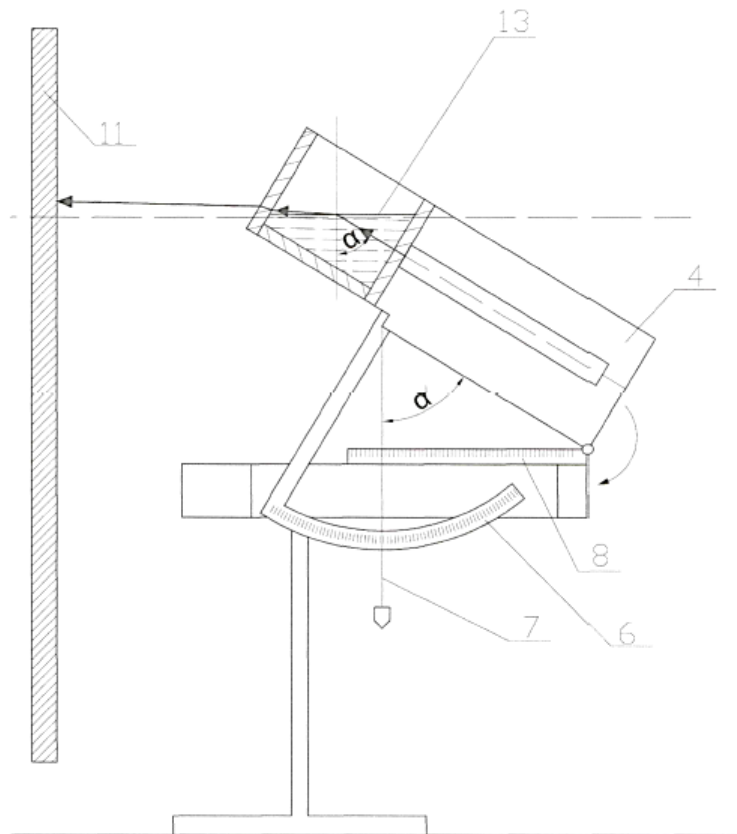
2. Рефрактометр за п. 1, який **відрізняється** тим, що до складу рефрактометра додатково введено інклінометр для виміру кута повного внутрішнього відображення.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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