



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 110875

(13) U

(51) МПК

G01N 27/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 03751**

(22) Дата подання заявки: **08.04.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.10.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.10.2016, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):

Смірнова Ганна Вадимівна (UA),

Смірнов Вадим Семенович (UA)

(73) Власник(и):

Смірнова Ганна Вадимівна,

вул. Михайлівська, 18-а, кв. 14, м. Київ-1,
01001 (UA),

Смірнов Вадим Семенович,

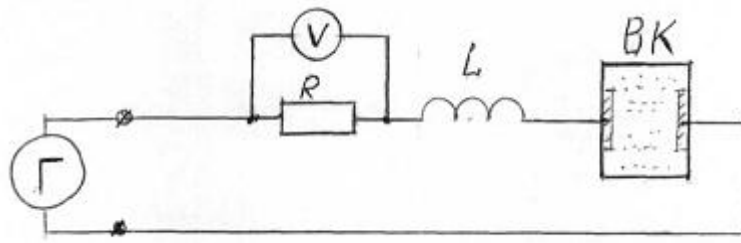
вул. Михайлівська, 18-а, кв. 14, м. Київ-1,
01001 (UA)

(54) СПОСІБ ДІЕЛЬКОМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ РЕЧОВИН

(57) Реферат:

Спосіб діелькометричного аналізу елементного складу речовин включає вимірювальний контур, живлення контуру на двох частотах, вимірювання амплітуди напруги на вході контуру та вимірювальному конденсаторі, яке здійснюють при незаповненому конденсаторі, заповненому як зразковою, так і дослідною речовиною та аналіз результатів вимірювань. Як вимірювальний контур використовують послідовне з'єднання котушки індуктивності з вимірювальним конденсатором, підвищення частоти струму в контурі шляхом регулювання частоти напруги на генераторі, одержання ідентифікаційної частоти в контурі шляхом вимірювання та визначення максимальної напруги на опорі, визначення одержаної частоти при заповненні конденсатора зразковою та дослідною речовинами, аналіз елементного складу дослідної речовини виконують за похибкою порівняння одержаних частот, а кількісну оцінку здійснюють за попередньо встановленою залежністю одержаної частоти для заданих масових часток речовини.

UA 110875 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до мережі діелькометричних аналізів елементного складу речовин в галузях промисловості: мікробіології, фармакології, харчовій, медицині, а саме: мікробних рідин, ліків, харчових екстрактів, емульсій, олій, соків, алкогольних та безалкогольних напоїв, розчинів сухих продуктів.

Відомі способи діелькометричного аналізу елементного складу речовин, які основані на визначенні масових часток речовин шляхом визначення їх діелектричної проникності.// Головка Д.Б. Методи і засоби частотно-дисперсійного аналізу матеріалів та речовин. - Київ: ФАДА - ЛТД, 2000. До недоліків цих способів аналізу можна віднести недостатню оперативність контролю речовин в технологічних процесах, складність налагоджування і а обслуговування.

За прототип вибрано найбільш близький до заявленого "Способ определения диэлектрической проницаемости веществ", що включає контур опір - вимірювальний конденсатор, використання двох частот для вимірювання амплітуд напруги на контурі та вимірювальному конденсаторі, яке здійснюють при незаповненому конденсаторі, заповненому зразковою речовиною та дослідною, аналізують результати вимірювань та визначають діелектричну проникність речовини (А. с. № 1807373 G01N27/22. 11.01.91. Бюл. № 13. 07.04.93.). Недоліком відомого способу є недостатня оперативність контролю речовин в технологічних процесах, складність його здійснення.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу діелькометричного аналізу елементного складу речовин шляхом одержання ідентифікаційної частоти у вимірювальному контурі котушка індуктивності - вимірювальний конденсатор з речовиною, визначення залежності ідентифікаційної частоти від складу зразкових та дослідної речовин забезпечити спрощення виконання дослідів, зменшити витрати електричної енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі діелькометричного аналізу елементного складу речовин, що включає вимірювальний контур, живлення контуру на двох частотах, вимірювання амплітуди напруги на вході контуру та вимірювальному конденсаторі, яке здійснюють при не заповненому конденсаторі, заповненому як зразковою, так і дослідною речовиною та аналіз результатів вимірювань, згідно з корисною моделлю передбачається, що як вимірювальний контур використовують послідовне з'єднання котушки індуктивності з вимірювальним конденсатором, підвищення частоти струму в контурі шляхом регулювання частоти напруги на генераторі, одержання ідентифікаційної частоти в контурі шляхом вимірювання та визначення максимальної напруги на опорі, визначення одержаної частоти при заповненні конденсатора зразковою та дослідною речовинами, аналіз елементного складу дослідної речовини виконують за похибкою порівняння одержаних частот, а кількісну оцінку здійснюють за попередньо встановленою залежністю одержаної частоти для заданих масових часток речовини, якщо похибка порівняння частот зразкової та дослідної більше допустимої, яка встановлюється дослідним шляхом, це ознака прострочення терміну придатності або фальсифікації.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом. З точки зору оцінки якісних характеристик речовини або визначення її складу "Способ определения диэлектрической проницаемости веществ", який є прототипом та запропонований спосіб діелькометричного аналізу елементного складу речовин є тотожними та порівняльними оскільки $x_c = 1/(2\pi f C \cdot 10^{-6})$, $C = \epsilon_r \epsilon_0 (S/d)$, де ϵ_r - відносна діелектрична проникність речовини у ВК. ϵ_0 - електрична постійна, S - площа обкладок конденсатора, d - відстань між обкладками. Звідки $\epsilon_r = k_1 k_2 x_c^{-1}$, де $k_1 = \epsilon_0^{-1} (d/s) k_2 = 1/(2\pi f \cdot 10^{-6})$. Електрична схема способу діелькометричного аналізу елементного складу речовин подана на кресленні. Для оцінки невідомого складу речовини в електричній схемі сформовано контур котушка індуктивності - вимірювальний конденсатор. Джерелом живлення електричної схеми є генератор (Г) з частотою напруги, яка регулюється. Активна складова опору вимірювального конденсатора з речовиною (ВК) постійна і невідома, залежить від складу речовини. Її реактивна складова є функцією як складу речовини, так і частоти генератора, але склад речовини постійний і невідомий, частота генератора змінна і відома. Значення реактивного опору котушки індуктивності визначають $x_L = 2\pi f L$. Здійснення аналізу дослідної речовини починають зі збільшення частоти напруги генератора від нуля, при цьому $x_c \gg x_L$, але величина x_c зворотно пропорційна частоті. На першому етапі збільшення частоти струму буде призводити до зменшення опору електричного кола і за законом Ома струм в колі та напруга на опорі будуть збільшуватись. В результаті покази вольметра також почнуть збільшуватись. На певній частоті f_i значення реактивних опорів котушки та ВК зрівняються, а при f більше f_i значення $x_L > x_c$ опір в електричному колі почне зростати, що призведе до зменшення струму в колі, зменшенню напруги на опорі, покази вольметра змінюють напрямом і почнуть зменшуватись. Таким чином частота f_i характеризує, що зміна напруги на опорі досягла максимуму. З теоретичних основ електротехніки відомо, що

для частотного режиму $f=f_i$ схеми Фіг. 1 реактивні опори котушки та ВК будуть однаковими. Оскільки складові повного опору котушки є відомими, то можна вважати, що частота f_i є об'єктивною оцінкою реактивного опору ВК і є ідентифікаційною частотою (ІЧ) тобто ідентифікатором невідомого складу речовини.

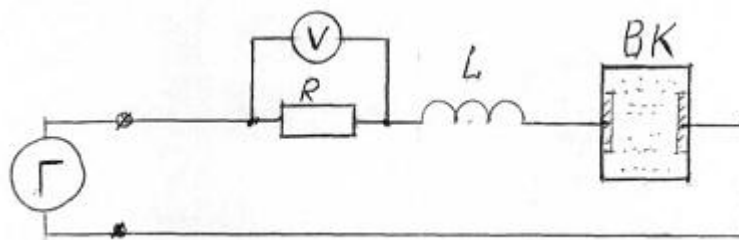
Спосіб здійснюється таким чином. На Фіг. 1 представлена електрична схема способу діелькометричного аналізу елементного складу речовин. Провідниками з'єднують послідовно всі елементи схеми (опір (R), котушку індуктивності (L) та ВК). Підключають схему до генератора синусоїдальної напруги змінної частоти, а вольтметр (V) до опору. Одержання зразкових та дослідних аналізів потрібно проводити в однакових умовах та обладнанні. Дослідну речовину розміщують у ВК. Частоту напруги генератора контролюють на панелі генератора. Включають генератор. Плавню змінюють частоту напруги генератора, починаючи з нуля. Спостерігають за показами вольтметра. Фіксують частоту, при якій зміна напруги на опорі досягає максимуму (подаліше підвищення частоти починає зменшення напруги) і визначають ІЧ реактивної складової ВК. Порівнюють результати аналізів для зразкової та дослідної речовин. Визначають похибку порівняння ІЧ. Якщо похибка порівняння більше допустимої, яка встановлюється дослідним шляхом, це ознака прострочення терміну придатності або фальсифікації. Для визначення масової частки дослідної речовини за показами ІЧ попередньо одержують її залежність від масових часток зразкових речовин.

Приклад здійснення способу. Досліджували таблетку Валідолу, термін придатності якої для лікування закінчився. За інструкцією у зразковій таблетці валідолу масова частка ментолу 60 мГ. Зроблено розчини ментолу з масовими частками 15, 30, 45 і 60 мГ та досліджуваної таблетки. По черзі підключали ВК з розчинами до схеми аналізу і визначали ІЧ для кожного розчину. За одержаними результатами аналізу побудовано графік Фіг. 2. Встановлено, що ІЧ для досліджуваної таблетки складає 4.35 кГц. За графіком Фіг. 2 одержали, що масова частка валідолу складає 16,4 мГ. Підтверджено, що термін придатності таблетки для лікування закінчився. Різниця ІЧ між зразковою таблеткою 0,96 кГц та досліджуваною дає можливість зробити припущення про можливість її фальсифікації...

Спосіб діелькометричного аналізу елементного складу речовин, що патентується, може забезпечити: на виробництві - потреби технологічного контролю різноманітних продуктів на їх відповідність заданим технічним умовам (стандартам); в торговельних мережах, в лікувальних установах та інших (при необхідності) - виявлення фальсифікацій різних продуктів, ліків та таких чий термін придатності споживання закінчився. Особливості аналізу - швидке та просте розгортання схеми та одержання результатів, загальнодоступність.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб діелькометричного аналізу елементного складу речовин, що включає вимірювальний контур, живлення контуру на двох частотах, вимірювання амплітуди напруги на вході контуру та вимірювальному конденсаторі, яке здійснюють при незаповненому конденсаторі, заповненому як зразковою, так і дослідною речовиною та аналіз результатів вимірювань, який **відрізняється** тим, що як вимірювальний контур використовують послідовне з'єднання котушки індуктивності з вимірювальним конденсатором, підвищення частоти струму в контурі шляхом регулювання частоти напруги на генераторі, одержання ідентифікаційної частоти в контурі шляхом вимірювання та визначення максимальної напруги на опорі, визначення одержаної частоти при заповненні конденсатора зразковою та дослідною речовинами, аналіз елементного складу дослідної речовини виконують за похибкою порівняння одержаних частот, а кількісну оцінку здійснюють за попередньо встановленою залежністю одержаної частоти для заданих масових часток речовини, якщо похибка порівняння частот зразкової та дослідної більше допустимої, яка встановлюється дослідним шляхом, це ознака прострочення терміну придатності або фальсифікації.



Фіг. 1

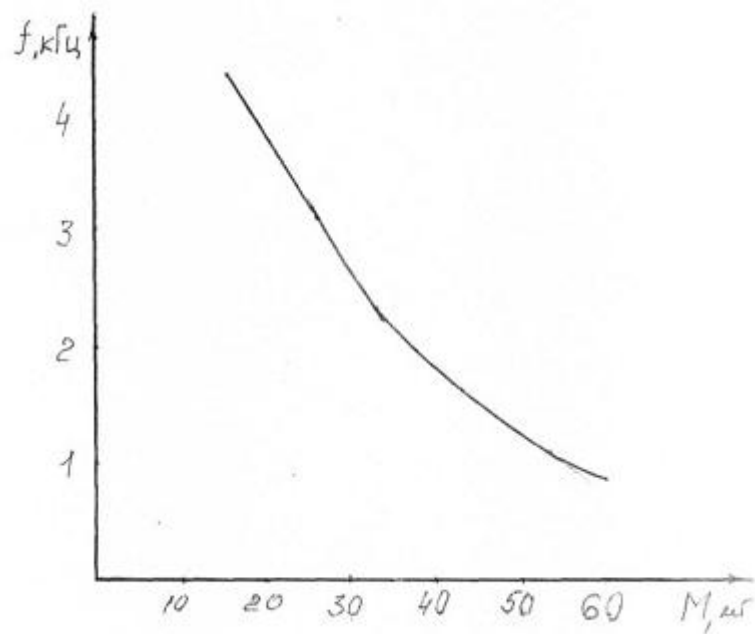


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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