



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58788 (13) A

(51) 7 G01N11/00

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ

1

2

(21) 2002108356

(22) 22 10 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Шарапов Валерій Михайлович, Кісіль Тетяна
Юріївна, Шарапова Олена Валеріївна(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНО-
ЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для вимірювання в'язкості рідини, що містить вібратор, збуджувач коливань і вимірювач, який відрізняється тим, що вібратор виконаний у вигляді порожнистого циліндричного п'єзоелемента з двома системами електродів, у якому збуджують радіальні коливання, до однієї системи електродів підключений генератор електричних коливань, а до другої - лічильник

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання в'язкості рідини

Відомий пристрій для вимірювання в'язкості рідини, що містить посудину, що містить калібровану дозу рідини, калібрований капіляр, посудину для зливу рідини і вимірювач часу (див. Кульман А. Г. Физическая и коллоидная химия М. Пищепромиздат, 1963, с. 86, рис. 18, а також Маляров Г. А. "Тр. Всес. н-и Института метрологии", 1959, вып. 37 (97), с. 125)

Недоліком цього пристрою є його складність і неможливість автоматизації вимірювань

Відомий пристрій для вимірювання в'язкості рідини, що містить посудину з досліджуваною рідиною, калібровану тверду кульку, вимірювач часу (див. Кульман А. Г. Физическая и коллоидная химия М. Пищепромиздат, 1963, с. 86, рис. 18, а також Маляров Г. А. "Тр. Всес. н-и Института метрологии", 1959, вып. 37 (97), с. 125)

Недоліком цього пристрою є його складність і неможливість автоматизації вимірювань

Відомий пристрій для вимірювання в'язкості рідини, що містить вібратор, збуджувач коливань і вимірювач, причому вібратор виконаний у вигляді порожнього циліндра, закріпленого по торцях і здійснюючого крутильні коливання, збуджувач виконаний у вигляді електромагніта, що сприймає коливання (див. А. с. СССР №427289, G 01N11/00, Б. И. №17, 1974)

Зазначений пристрій найбільш близький по технічній сутності до пристрою, що заявляється, і вибраний в якості прототипу

Недоліком його є відома складність конструкції

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для вимірювання в'язкості рідини шляхом використання в якості вібратора порожнього циліндричного п'єзоелемента з двома системами електродів, у якому збуджують радіальні коливання, до однієї системи електродів підключається генератор електричних коливань, а до другого - лічильник

Це дозволяє спростити процедуру і підвищити точність вимірювання

Запропонований пристрій містить вібратор, збуджувач коливань і вимірювач

Відмінність запропонованого пристрою від прототипу полягає в тому, що вібратор виконаний у вигляді порожнього циліндричного п'єзоелемента з двома системами електродів, у якому збуджують радіальні коливання, до однієї системи підключається генератор електричних коливань, а до другого - лічильник

Кожна з вказаних відмінних ознак є необхідною, а всі разом - достатніми для досягнення технічного результату

Технічним результатом даного винаходу є спрощення процедури вимірювання

Експериментальне встановлено, що саме таке виконання пристрою дозволяє спростити процедуру вимірювання

Винахід пояснюється кресленням, де

- на фіг. показана структурна схема пристрою

Запропонований пристрій містить генератор електричних коливань 1, вібратор у вигляді порожнього циліндричного п'єзоелемента 2 з вхідною

(13) A

(11) 58788

(19) UA

3 і вихідною 4 системами електродів, лічильник 5 і рідина 6

Досліджувана рідина 6 заливається усередину циліндричного п'єзоелемента 2

Пристрій працює наступним чином

Генератор імпульсів 1 підключається до вхідної системи електродів 3 і збуджує в порожньому циліндричному п'єзоелементі 2 радіальні вільні (затухаючі) коливання. Затухання цих коливань залежить як від втрат у самому п'єзоелементі, так і від грузлого тертя (в'язкості) рідини. При незмінній величині внутрішнього тертя п'єзокераміки (R_1) (див В. М. Шарапов і др. О влиянии давления на внутреннее трение пьезокерамики ЦТС, Известия ВУЗов СССР - Физика, 1976, №9) затухання, а отже, число вільних коливань залежать від втрат R_2 у рідині, тобто в'язкості

$$N = f_{cl} f_p \frac{2L}{R_2 + R_1} \ln \alpha,$$

де f_{cl} - частота проходження імпульсів,

f_p - резонансна частота п'єзоелемента,

L - еквівалентна індуктивність

Лічильник 5 підключається до вихідної системи електродів 4 п'єзоелемента 2 і підраховує число цих коливань, по кількості яких можна судити про в'язкість. Застосування циліндричного

п'єзоелемента дозволяє використовувати його як посудину для досліджуваної рідини 6

Приклад конкретного застосування

У конкретному випадку використовується циліндричний п'єзоелемент із зовнішнім діаметром 22 і внутрішнім 18 мм, і висотою 30 мм. Генератором імпульсів Г5-67 і частотомір (лічильник) ЧЗ-57.

Вимірялася в'язкість води, гліцерину і касторової олії.

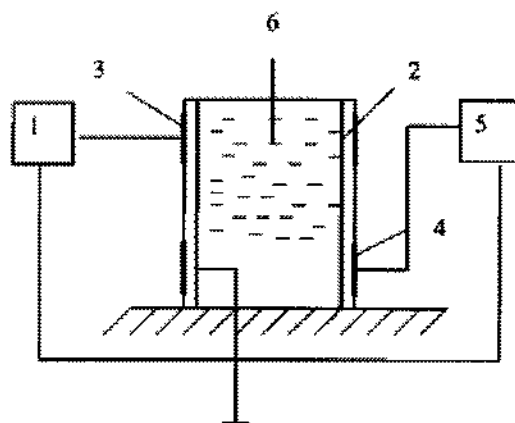
Результати вимірювань приведені в таблиці 1

Таблиця 1

Результати вимірювань в'язкості рідини

Назва досліджуваної рідини	Спосіб вимірювання	
	В'язкість за запропонованим способом при 20°C, спз	В'язкість за відомим способом при 20°C, спз
Вода	1,006	1,005
Гліцерин	14501	1499
Касторова олія	997	1000

Як видно з таблиці, запропонований пристрій дозволяє вимірювати в'язкість рідин з достатньою точністю і спростити процедуру вимірювань



Фіг.