



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61325 (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) 20021210794

(22) 29 12 2002

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р

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

(56)

(57) Пристрій для вимірювання в'язкості рідини, що містить вібратор, збуджувач коливань і вимірювач, який відрізняється тим, що збуджувач виконаний у вигляді п'єзоелемента з двома системами електродів, до однієї з яких підключений генератор електричних імпульсів, а до другої - лічильник, крім того пристрій обладнаний порожнім східчастим ультразвуковим концентратором, прикріпленим до п'єзоелемента

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. Л. "Тр. Весо-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. Л. "Тр. Весо-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, збудник 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. СРСР №427269, G 01 N 11/00, Б. И. №17, 1974)

Вказаний пристрій найбільш близький по технічній сутності до пристрою, що заявляється, і обраний в якості прототипа

Недоліком його є відома складність конструкції

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для вимірювання в'язкості рідини шляхом використання в якості збуджувача п'єзоелемента з двома системами електродів, до однієї з яких підключений і оператор електричних імпульсів, а до другої - лічильник, крім того пристрій обладнаний порожнім східчастим ультразвуковим концентратором, прикріпленим до п'єзоелемента

Це дозволяє підвищити точність вимірювання в'язкості рідини

Запропонований пристрій містить вібратор, збуджувач коливань і вимірювач

Відмінність запропонованого пристрою від прототипу полягає в тому, що збуджувач виконаний у вигляді п'єзоелемента з двома системами електродів, до однієї з яких підключений генератор електричних імпульсів, а до другої - лічильник, крім того пристрій обладнаний порожнім східчастим ультразвуковим концентратором, прикріпленим до п'єзоелемента

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

Технічним результатом даного винаходу є підвищення точності вимірювання в'язкості рідини

Винахід пояснюється кресленнями, де

- на фіг. показана структурна схема пристрою

Запропонований пристрій містить генератор електричних коливань 1, дисковий п'єзоелемент 2 з електродами 3 і 4, ультразвуковий концентратор 5, рідину 6 і лічильник 7

Пристрій працює наступним чином

Генератор імпульсів 1 підключається до входної системи електродів 3 і збуджує в п'єзоелементі

(13) A

(11) 61325

(19) UA

2 вільні (затухаючі) коливання. Затухання коливань залежить як від величини внутрішнього тертя R_1 , в'язкості рідини R_2 , так і від ультразвукових утрат R_3 у навколишнє середовище. При безпосередньому контакті вібратора з рідиною, величина цих утрат велика і залежить від площі контакту, що приводить до зменшення точності вимірювань.

У запропонованому винаході вібратор безпосередньо не контактує з рідиною, втрати в повітря дуже малі, тому точність вимірювань може бути підвищена.

$$N = f_{\text{сп}} f_p \frac{2L}{R_1 + R_2 + R_3} \ln a, \quad (1)$$

де $f_{\text{сп}}$ - частота проходження імпульсів,

f_p - резонансна частота п'єзоелемента,

L - еквівалентна індуктивність,

R_1 - втрати в п'єзоелементі,

R_2 - в'язкість рідини,

R_3 - ультразвукові втрати.

Лічильник 7 підключається до вихідної системи електродів 4 і підраховує число цих коливань, по кількості яких можна судити про в'язкість. Ультразвуковий концентратор 5 дозволяє збільшити амплітуду коливань і застосувати пристрій для дуже густих рідин.

Приклад конкретного застосування.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент товщиною 5 мм із п'єзокераміки ЦТС-23. Східчастий концентратор був виготовлений зі сталі Х18Н10Т, з розмірами великий діаметр 30, менший 5 мм. Висота східців 15 мм. Використовувався також генератор імпульсів Г5-67, частотомір (лічильник) ЧЗ-57.

Вимірювалась в'язкість води, гліцерина і касторової олії.

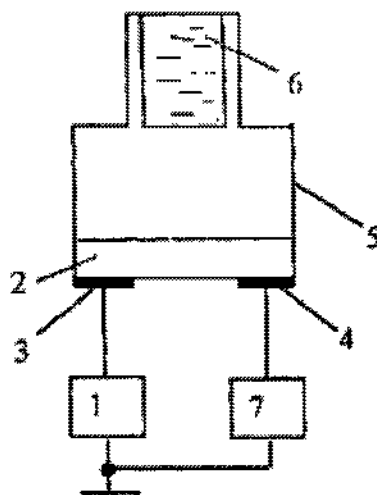
Результати вимірювань приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати вимірювань в'язкості рідини

Назва дослідної рідини	Спосіб вимірювання	
	В'язкість за відомим способом при 20°C, спз	В'язкість за даним способом при 20°C, спз
Вода	1,005	1,006
Гліцерин	1473	1471
Касторова олія	1000	996

Експериментально встановлено, що саме таке виконання пристрою дозволяє підвищити точність вимірювань в'язкості рідини.



Фіг.