



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56889

(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) 2002108389

(22) 22 10 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 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 як вібратор використовується дисковий п'єзоелемент з двома системами електродів і порожнім концентратором, що використовується як посудина для досліджуваної рідини

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 та вимірювач часу (див. Кульман А. Г. Физическая и коллоидная химия, Пищепромиздат, М., 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, Пищепромиздат, М., 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 № 427269, G01N 11/00, Б. И. № 17, 1974)

Вказаний пристрій найбільш близький по технічній сутності до пристрою, що заявляється, і відрізняється від нього 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 вібратора дискового п'єзоелемента з двома системами електродів і порожнім концентратором, що використовується як посудина для досліджуваної рідини

Це дозволяє спростити процедуру вимірювання

Запропонований пристрій містить вібратор, збуджувач коливань і вимірювач

Відмінність запропонованого пристрою від прототипу полягає в тому, що в якості вібратора використовується дисковий п'єзоелемент з двома системами електродів і порожнім концентратором, що використовується як посудина для досліджуваної рідини

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 і підвищити точність вимірювань

Винахід пояснюється кресленням, де - на фіг. показана структурна схема пристрою

Запропонований пристрій містить генератор електричних коливань 1, вібратор 2 у вигляді дискового п'єзоелемента з входною 3 і вихідною 4 системами електродів і порожнім концентратором 5, рідину 6 і пічильник 7

Пристрій працює наступним чином

Генератор імпульсів 1 підключається до входної системи електродів 3 і збуджує в дисковому п'єзоелементі 2 вільні (затухаючі) коливання. За-

(13) A

(11) 56889

(19) UA

тухання цих коливань залежить як від втрат R_1 у самому п'єзоелементі, так і від грузлого тертя (в'язкості) рідини R_2 . 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

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

де f_{cl} - частота проходження імпульсів,

f_p - резонансна частота п'єзоелемента,

L - еквівалентна індуктивність

Лічильник 7 підключається до вихідної системи електродів 4 і підраховує число цих коливань, по кількості яких можна судити про в'язкість. Рідина 6 наливається в порожнину концентратора 5. Ультразвуковий концентратор 5 дозволяє збільшити амплітуду коливань і застосовувати пристрій для дуже грузлих рідин.

Приклад конкретного застосування

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент 030 і товщиною 5 мм із п'єзокераміки ЦТС-23. Порожній концентратор був виготовлений

зі сталі Х18Н10Т у вигляді циліндра діаметром 30 і висотою 30 мм. В середині циліндра була виконана порожнина з утворюючою, що описується за експоненціальним законом. Використовувався також генератор імпульсів Г5-67, частотомір (лічильник) 43-57.

Вимірялася в'язкість води, гліцерину і касторової олії.

Результати вимірювань приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва досліджуваної рідини	Спосіб вимірювання	
	В'язкість за запропонованим способом при 20°C, епо	В'язкість за відомим способом при 20°C, спз
Вода	0,999	1 005
Гліцерин	1500	1499
Касторова олія	1002	1000

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

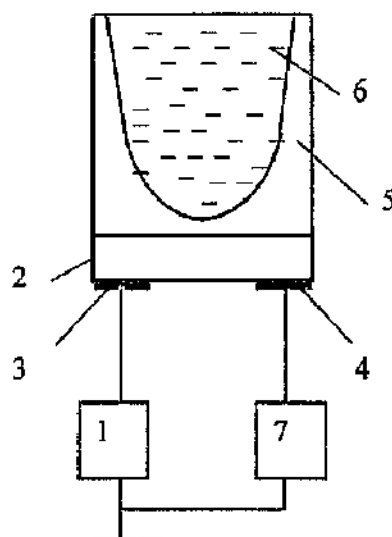


Fig.