



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56888

(13) A

(51) 7 G01N11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ

1

2

(21) 2002108388

(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 вібратора використовується дисковий п'єзоелемент зі східчастим концентратором ультразвукових коливань і двома системами електродів, одна з яких підключається до генератора електричних коливань, а друга - до лічильника електричних коливань

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 № 427269, G 01 N 11/00, Б. И. № 17, 1974)

Вказаний пристрій найбільш близький до технічної сутності до пристрою, що заявляється, і вібраний в якості прототипа

Недоліком його є відома складність конструк-

ції

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для вимірювання в'язкості рідини шляхом використання як, вібратор дискового п'єзоелемента зі східчастим концентратором ультразвукових коливань і двох систем електродів, одна з яких підключається до генератора електричних коливань, а друга - до лічильника електричних коливань

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 зі східчастим концентратором ультразвукових коливань і з двома системами електродів, одна з яких підключається до генератора електричних коливань, а друга - до лічильника електричних коливань

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 дискового п'єзоелемента 2 зі східчастим концентратором 3 і з вхідною 4 і вихідною 5 системами елект-

(13) A

(11) 56888

(19) UA

родів, лічильник 6, посудину 7 з рідиною 8

Пристрій працює наступним чином

Генератор імпульсів 1 підключається до вхідної системи електродів 4 і збуджує в дисковому п'єзоелементі 2 вільні (затухаючі) коливання. Затухання цих коливань залежить як від втрат у самому п'єзоелементі, так і від в'язкого тертя (в'язкості) рідини. При незмінній величині внутрішнього тертя п'єзокераміки (R_1) (див. В. М. Шарапов і др. О влиянии давления на внутренне трение пьезокерамики ЦТС, Известия ВУЗов СССР - Физика, 1976, № 9) затухання, а отже, число вільних коливань залежить від втрат R_2 у рідині, тобто в'язкості

ті

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

де f_{cl} - частота проходження імпульсів,

f_p - резонансна частота п'єзоелемента,

L - еквівалентна індуктивність

Лічильник 6 підключається до вихідної системи електродів 5 і підраховує число цих коливань, по кількості яких можна судити про в'язкість. Ультразвуковий концентратор 3 дозволяє збільшити амплітуду коливань і застосувати пристрій для дуже густих рідин. Досліджувана рідина наливається в посудину 7.

Приклад конкретного застосування

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент 030 і товщиною 5 мм із п'єзокераміки

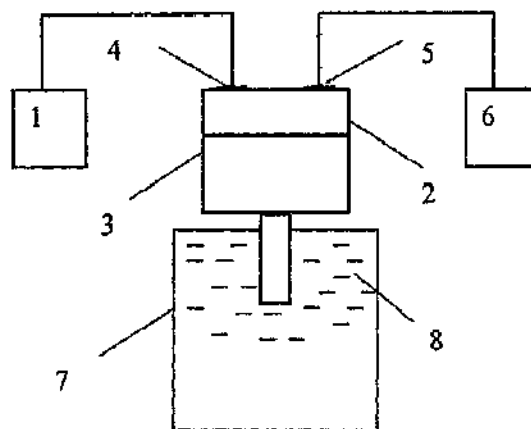
ЦТС-23. Східчастий концентратор був виготовлений зі сталі Х18Н10Т, з розмірами великий діаметр 30, менший 5 мм. Висота східців 15 мм. Використовувався також генератор імпульсів Г5-67, частотомер (лічильник) 43 - 57.

Вимірялася в'язкість води, гліцерину і касторової олії. Результати вимірювань приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва досліджуваної рідини	Результати вимірювань в'язкості рідини	
	Спосіб вимірювання	
	В'язкість за запропонованим способом при 20°C, ег	В'язкість за відомим способом при 20°C, спз
Вода	0,991	1 005
Гліцерин	1486	1499
Касторова олія	1004	1000

Як видно з таблиці, запропонований пристрій дозволяє вимірювати в'язкість рідин з достатньою точністю і спростити процедуру вимірювання. Крім того, використання східчастого ультразвукового концентратора полегшує процедуру вимірювання густих рідин (наприклад, гліцерин і т.п.) завдяки тому, що концентратор створює велику амплітуду механічних коливань.



Фиг.