



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **90587**

(13) **U**

(51) МПК

G01N 11/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 07853**

(22) Дата подання заявки: **20.06.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.06.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.06.2014, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

**Дубовець Олексій Миколайович (UA),
Пирогов Євгеній Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА
АКАДЕМІЯ,
вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003
(UA)**

(54) ВІСКОЗИМЕТР

(57) Реферат:

Віскозиметр містить вимірювальну ємність, барботажну трубку, чутливий елемент, систему подачі повітря в живильний патрубок, регулятор, підсилювач і вимірювальний прилад. Над поверхнею рідини у вимірювальній ємності встановлений дзвін, підвішений на стаціонарній опорі за допомогою спіралей, усередині якого закріплений мікрофон, для керування режимами подачі повітря в барботажну трубку й виміру в'язкості контрольованої рідини вибраний мікропроцесорний блок, вхід якого з'єднаний з виходом перетворювача - підсилювача, а вихід з входом відповідно вимірювального приладу - таймера й приводом прецизійного дозатора, барботажна трубка має L-подібну форму.

UA 90587 U

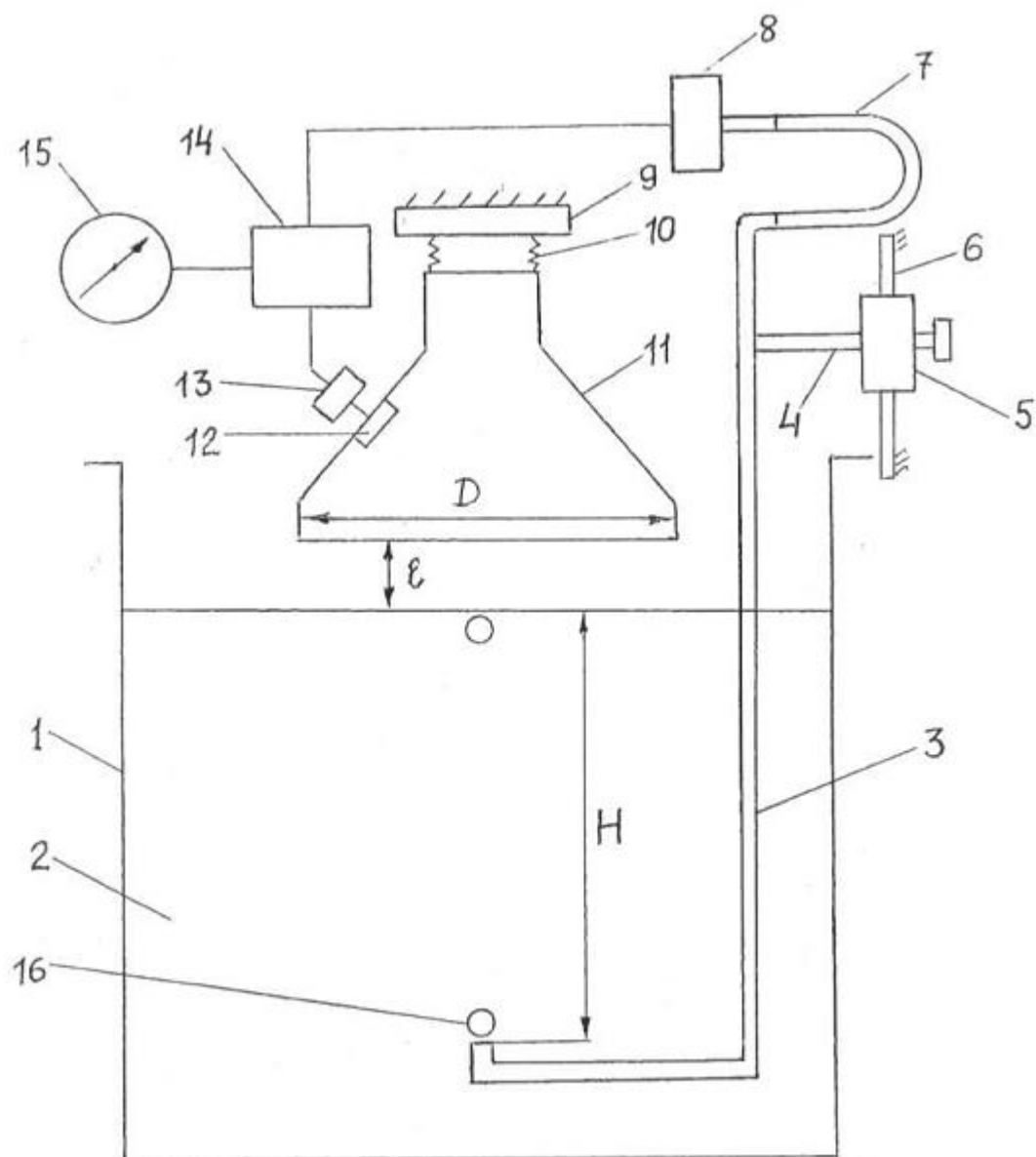


Fig. 1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки й може знайти застосування в різних галузях промисловості для виміру в'язкості різних рідин.

Відомий пристрій для виміру в'язкості, що містить регулятор витрати повітря, трубку подачі газу, судина з досліджуваною рідиною, гнучку плоску заслінку, сопло, до якого підводять тиск стисненого повітря, регульований дросель, тримембранний елемент, що складається із трьох камер, і лічильник імпульсів, при цьому сопло запитано через регулюючий дросель, канал якого з'єднаний із входом тримембранного елемента, а його вихід з'єднаний з лічильником імпульсів [1].

Недоліком даного пристрою для виміру в'язкості є: виключення можливості регулювання діапазону виміру, тому що трубка, через яку в рідину подається газ, не може переміщатися у вертикальному напрямку; при розриві пухирців повітря на поверхні рідини утворюються бризи, які попадають на поверхню чутливого елемента - плоскої заслінки, що, по-перше, (якщо рідина має властивості адгезії) змінює вагу заслінки, по-друге, може суттєво змінювати (якщо рідина агресивна) еластичні властивості матеріалу заслінки, що в сукупності приводить до появи додаткової погіршеності в результатах виміру в'язкості, по-третє, можливі незначні відхилення пухирців від вертикалі і їх зсуву щодо центру заслінки, що зменшує вплив зусиль пухирця на заслінку.

Найбільш близьким по технічній суті результату, що досягається, пропонованому віскозиметру є барботажний віскозиметр, що містить вимірювальну судину, металеву барботажну трубку, триходовий клапан, генератор високої частоти, регулятор витрати газу (повітря), прийомну петлю, підсилювач, часововимірювальне обладнання й виконавчий механізм, при цьому барботажна трубка з'єднана з виходом генератора високої частоти і є електричним вібратором, а приймальна петля через підсилювач з'єднана із часововимірювальним обладнанням і із входом виконавчого механізму триходового клапана [2].

Недоліками даного барботажного віскозиметра є: відсутність можливості зміни відстані між кінцем барботажної трубки й елементом (приймальною петлю), що фіксують задане верхнє положення пухирця, що при використанні віскозиметра на рідинах з великою в'язкістю суттєво збільшує час виміру; наявність залежності результатів виміру від діелектричної проникності й магнітної проникності досліджуваної рідини, яка може в деяких випадках змінюватися в широких межах у процесі виміру, наприклад, при вимірі в'язкості суспензій з дрібнодисперсною твердою фазою у вигляді магнетиту; не виключається також можливість залежності результатів виміру від щільності досліджуваної рідини, що заповнює вимірювальну судину, що приводить до зміни його маси, тому що вимірювальна судина з рідиною, що перебуває в ньому, є об'ємним резонатором; елемент, що фіксує задане верхнє положення пухирця - петля, перебуває в рідині, яка може мати агресивні властивості, мати високу адгезію, що негативно, як правило, впливає на вимірювальні елементи (найбільш прийнятний безконтактний варіант виконання).

Задачею корисної моделі є:

- виключення залежності результатів виміру від властивостей (змінних у часі) рідини (щільності, магнітної проникності, діелектричної проникності, високої адгезії, наявності дрібнодисперсної твердої фази);
- забезпечення можливості регулювання довжини шляху пухирця в досліджуваній рідині (зміни діапазонів виміру);
- виключення контакту елемента, що фіксує верхнє положення пухирця з досліджуваною рідиною, а також із бризами, що утворюються в момент розриву пухирця.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що відомий віскозиметр (барботажний) містить вимірювальну судину (вимірювальну ємність), металеву барботажну трубку, що виконує роль вібратора, закріплену в дні вимірювальної судини, триходовий клапан, генератор високої частоти, регулятор витрати газу (повітря), прийомну петлю, підсилювач, часововимірювальне обладнання й виконавчий механізм, при цьому барботажна трубка з'єднана з виходом генератора високої частоти і є електричним вібратором, а приймальна петля через підсилювач з'єднана із часововимірювальним обладнанням і із входом виконавчого механізму триходового клапана, що не забезпечує можливість регулювання діапазонів виміру в'язкості, приводить до залежності результатів виміру від змінних діелектричної й магнітної проникності рідкого середовища, а також її щільності, не усуває контакту вимірювального елемента з контрольованим середовищем, відповідно до корисної моделі, над досліджуваною рідиною у вимірювальній ємності встановлений дзвін, підвішений на пружинах, усередині якого закріплений мікрофон, барботажна трубка має L-подібну форму і встановлена за допомогою муфти на вертикальній штанзі з можливістю переміщення й закріплення, для керування режимом подачі повітря в барботажну трубку й керування режимом контролю використаний мікропроцесорний блок, вхід якого з'єднаний з виходом перетворювача-підсилювача, а виходи -

із входом відповідно вимірювального приладу-таймера й приводом прецизійного дозатора, діаметр розширеної частини дзвона D вибраний відповідно до умови $D=(14-18)d$, де d - діаметр пухирця повітря, а відстань між дзвоном і поверхнею досліджуваної рідини вибранав межах $\ell=(3-4)d$, де ℓ - максимальна дальність польоту бризів, що утворюються при розриві пухирця.

5 Схема пропонованого віскозиметра наведена на кресленні. Віскозиметр містить вимірювальну ємність 1, заповнену досліджуваною рідиною 2, L-подібну барботажну трубку 3, установлену за допомогою кронштейна 4 на муфті 5, що переміщається по вертикальній напрямній 6 з можливістю закріплення в заданому положенні, прецизійний дозатор 8 із приводом (в одному корпусі), гнучкий шланг 7, що з'єднує барботажну трубку із прецизійним дозатором, стаціонарну опору 9, пружини 10, на яких підвішений дзвін 11, мікрофон 12, установлений у дзвоні, перетворювач-підсилювач 13, мікропроцесорний блок 14 і вимірювальний прилад - таймер 15. При цьому вихід перетворювача-підсилювача 13 з'єднаний із входом мікропроцесорного блока 14 і виходи мікропроцесорного блока з'єднані відповідно із входом таймера 15 і приводом прецизійного дозатора 8.

15 Робота віскозиметра здійснюється в такий спосіб.

Залежно від діапазону виміру й заданої чутливості до зміни в'язкості L-подібна трубка 3 поринає в досліджувану рідину на конкретну глибину H , яка вибирається з урахуванням закономірностей, чим більше глибина занурення, тим вище чутливість віскозиметра, чим більше в'язкість рідини, тим менше глибина занурення живильного патрубка. При цьому береться до уваги факт, що при значному збільшенні в'язкості суттєво збільшується час, за який пухирець повітря проходить відстань H (внаслідок чого вибрані й можуть бути встановлені діапазони виміру для конкретних меж в'язкості, що досягається переміщенням барботажної трубки 3 щодо напрямної 6). У барботажну трубку 3 подається прецизійним дозатором 8 стиснене повітря. У момент виходу пухирця 16 з L-подібної трубки 3 у рідину виникає "удар" (звуковий сигнал), який сприймається мікрофоном 12, установленим усередині дзвона 11, підсилюється й перетворюється в нормований струмовий сигнал перетворювачем-підсилювачем 13 і надходить на вхід мікропроцесорного блока 14. Мікропроцесорний блок включає вимірювальний прилад - таймер 15 і відключає привід прецизійного дозатора 8. Далі пухирець 16 спливе в рідині зі швидкістю, яка визначається її в'язкістю й через якийсь час виходить із середовища, потрапляючи під дзвін 11. На поверхні рідини пухирець розривається, виникає вторинний "удар" - звуковий сигнал. Цей сигнал підсилюється обмеженим простором дзвона 8, сприймається мікрофоном 12, вихідний сигнал якого додатково підсилюється перетворювачем-підсилювачем 13 і надходить на вхід мікропроцесорного блока 14, який відключає вимірювальний прилад - таймер 15. В'язкість рідини визначається по шкалі вимірювального приладу-таймера 15, проградуйованої в одиницях виміру в'язкості.

У процесі експериментів пухирець примусово відхилявся від вертикалі на величину до 3-5 його діаметрів, але зазначене відхилення при радіусі дзвона більш 7-9 діаметрів пухирця не впливало на точність виміру в'язкості, тому що пухирець обов'язково "розривався" при виході з контрольованої рідини під дзвоном. Було також установлено, що при розриві пухирця (після виходу його з рідини) виникає "удар", що створює звуковий сигнал приблизно в 3-5 раз менший, чим звуковий сигнал, що виникає при виході пухирця з L-подібної барботажної трубки в рідину. Тому даний сигнал для підвищення точності виміру в'язкості й виключення "неправильних" показань таймера підсилюється до заданого значення перетворювачем-підсилювачем 13. Використання мікропроцесорного блока 14 дозволяє здійснювати керування подачею пухирців повітря через заданий проміжок часу за допомогою включення й виключення приводу прецизійного дозатора 8.

Наявність мікропроцесорного блока 14 дозволяє не тільки оптимізувати процеси керування режимами подачі повітря в барботажну трубку й показання вимірювальної інформації, але й здійснювати регулювання процесом готування рідини, в'язкість якої вимірюється.

50 Конструкція розробленого віскозиметра в порівнянні із прототипом має наступні переваги:

1) незалежність результатів виміру від щільності, магнітної й діелектричної проникності досліджуваної рідини;

2) наявність можливості зміни діапазонів виміру в широких межах;

3) виключення контакту вимірювального елемента, що фіксує розрив пухирця з контрольованим середовищем, виключення влучення бризів контрольованого середовища при розриві пухирця на поверхню чутливого елемента.

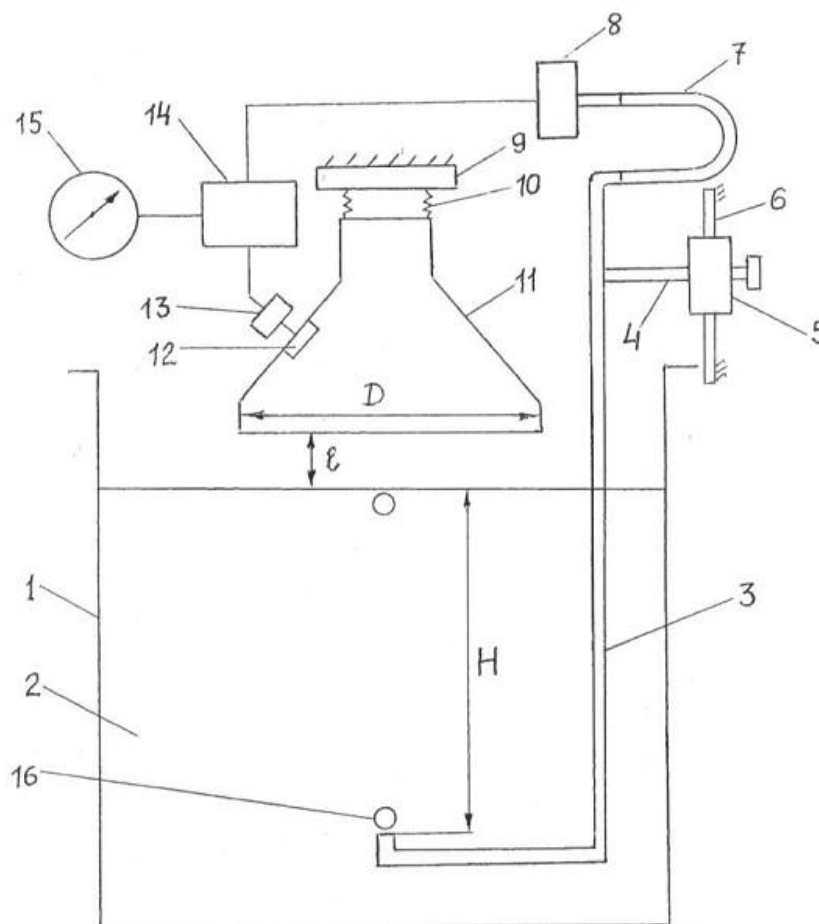
Джерела інформації:

1. А.с. СРСР № 1265544, кл. G01N 11/10. Обладнання для виміру в'язкості. 23.10.86. Бюл. № 39.

60 2. А.с. СРСР № 1603240, кл. G01N 11/40. Барботажний віскозиметр". 30.10.90. Бюл. № 40.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Віскозиметр, що містить вимірювальну ємність, барботажну трубку, чутливий елемент, систему подачі повітря в живильний патрубок, регулятор, підсилювач і вимірювальний прилад, який відрізняється тим, що над поверхнею рідини у вимірювальній ємності встановлений дзвін, підвішений на стаціонарній опорі за допомогою спіралей, усередині якого закріплений мікрофон, для керування режимами подачі повітря в барботажну трубку й виміру в'язкості контрольованої рідини вибраний мікропроцесорний блок, вхід якого з'єднаний з виходом перетворювача - підсилювача, а вихід з входом відповідно вимірювального приладу - таймера й приводом прецизійного дозатора, барботажна трубка має L-подібну форму, установлена за допомогою муфти на вертикальній штанзі з можливістю переміщення й закріплення й з'єднана із прецизійним дозатором за допомогою гнучкого шланга, діаметр D розширеної частини дзвона вибраний відповідно до умови $D=(14-18)d$, а відстань між дзвоном і поверхнею контрольованої рідини вибрана в межах $l=(3-4)d$, де d - діаметр пухирця повітря;
 l - максимальна дальність польоту бризів, що утворюються при розриві пухирця.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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