



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41137 (13) A

(51) 7 G01N11/16

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

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ ВІСКОЗИМЕТР

(21) 2001021392

(22) 28.02.2001

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Никифорок Богдан Васильович, Єршова Емма
Олександрівна(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИ-
ТУТ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИДІВ ДРУКУ

(57) 1. Вібраційний віскозиметр, який містить корпус із закріпленням у ньому датчиком в'язкості, джерело живлення, генератор звукових коливань і схему виміру вихідного сигналу датчика, який **відрізняється** тим, що він додатково містить не менше ніж два електровібратори, виконані у вигляді котушок збудження, симетрично закріплені усередині корпусу на відстані між собою, не менше ніж два підшипники ковзання, виконані симетрично закріпленнями в отворі електровібраторів, діафрагму, яка виконана з можливістю герметизації внутрішньої порожнини корпусу, магнітний яр, виконаний розміщенням в отворі електровібраторів з можливістю поздовжнього переміщення відносно поздовжньої осі електровібратора та зазначених підшипників ковзання, постійний магніт, закріплений жорстко на торцях зазначеного магнітного якоря, індукційні датчики, закріплені на торцевій стінці корпусу, кожний з яких виконано розміщенням симетрично зазору щодо постійного магніту, датчики в'язкості, виконані розміщеними у геометричній середині магнітного якоря та на його кінцях, пружини, які розміщені між центральним датчиком в'язкості, який закріплено у геометричній середині магнітного якоря, і торцем електровібраторів, при

цьому на корпусі та на торцевих стінках корпусу виконано отвори, генератор звукових коливань виконано у вигляді підсилювача збудження низької частоти, датчики в'язкості виконано у вигляді диска і закріплено на магнітному якорі перпендикулярно його поздовжній осі, пружини виконано контактуючими з торцевою стінкою електровібраторів і датчика в'язкості, схема виміру вихідного сигналу датчика виконана такою, що містить частотомір та реєстратор контрольованих параметрів, виходи індукційних датчиків виконані сполученими з підсилювачем збудження низької частоти, а виходи останнього - з електровібраторами через фазоінвертор.

2. Вібраційний віскозиметр за п.1, який **відрізняється** тим, що торцеві стінки корпусу виконані з можливістю переміщення відносно поздовжньої осі корпусу та магнітного якоря.

3. Вібраційний віскозиметр за п.1, який **відрізняється** тим, що виходи джерела живлення виконано сполученими з входами підсилювача збудження низької частоти, частотоміра та реєстратора контрольованих параметрів.

4. Вібраційний віскозиметр за п.1, який **відрізняється** тим, що магнітний яр оснащено втулкою, яка виконана з полірованою поверхнею та жорстко закріпленою на зазначеному магнітному якорі у місці, що контактує з підшипниками ковзання.

5. Вібраційний віскозиметр за п.1, який **відрізняється** тим, що отвори на корпусі виконано розміщеними симетрично центральному датчику в'язкості, розміщеному у геометричній середині магнітного якоря.

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, а саме, до приладів для визначення фізичних властивостей речовин, наприклад, в'язкості, шляхом виміру параметрів коливань динамічної системи, що взаємодіє з досліджуванним матеріалом (речовиною).

Відомий вібраційний віскозиметр, який містить корпус, перетворювачі і коливальну систему, підвішену за шток до корпусу у двох площинах на струнах, навитих по різьбі гвинтів [1].

Недоліками відомого вібраційного віскозиметра є мала чутливість приладу і значна похибка вимірювань в'язкості матеріалу (речовини), що контролюється. Це обумовлено тим, що збуджуються задані частоти коливань, а на виході одержують сигнал, пропорційний частоті коливань, що не відображає у точності вплив середовища на занурений у нього зонд.

Відомий вібраційний віскозиметр, який містить корпус і зонд на струнній підвісці, що зануряється у досліджуване середовище [2].

Недоліками відомого вібраційного віскозиметра є невисока чутливість і недостатня достовірність одержуваних результатів вимірів параметрів коливань і, як наслідок, реологічних властивостей досліджуваного матеріалу (речовини).

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є вібраційний віскозиметр, який містить корпус із закріпленням у ньому датчиком в'язкості, джерело живлення, генератор звукових коливань і схему виміру вихідного сигналу датчика [3].

Недоліками відомого вібраційного віскозиметра, який обрано як прототип, є низька чутливість приладу і низька точність одержуваних результатів вимірів параметрів коливань і, як наслідок, реологічних властивостей досліджуваного матеріалу (речовини).

В основу винаходу поставлено задачу шляхом підвищення чутливості приладу забезпечити підвищення точності вимірювань.

Суть винаходу у вібраційному віскозиметрі, який містить корпус із закріпленням у ньому датчиком в'язкості, джерело живлення, генератор звукових коливань і схему вимірювань вихідного сигналу датчика, досягається тим, що він додатково містить не менше ніж два електровібратори, виконані у вигляді котушок збудження, симетрично закріплених усередині корпуса на відстані між собою, не менше ніж два підшипники ковзання, виконані симетрично закріпленими в отворі електровібраторів, діафрагму, яка виконана з можливістю герметизації внутрішньої порожнини корпуса, магнітний яр, виконаний розміщенням в отворі електровібраторів з можливістю позовжнього переміщення відносно позовжньої осі електровібратора та зазначених підшипників ковзання, постійний магніт, закріплений жорстко на торцях зазначеного магнітного якоря, індукційні датчики, закріплені на торцевій стінці корпуса, кожний з яких виконано розміщенням симетрично зазору щодо постійного магніту, датчики в'язкості, виконані розміщенням у геометричній середині магнітного якоря та на його кінцях, пружини, які розміщені між центральним датчиком в'язкості, який закріплено у геометричній середині магнітного якоря і торця електровібраторів, при цьому на корпусі та на торцевих стінках корпуса виконано отвори, генератор звукових коливань виконано у вигляді підсилювача збудження низької частоти, датчики в'язкості виконано у вигляді диска, закріпленого на магнітному якорі перпендикулярно його позовжньої осі, пружини виконано контактуючими з торцевою стінкою електровібраторів і датчика в'язкості, схема виміру вихідного сигналу датчика виконана такою, що містить частотомір та реєстратор контрольованих параметрів, виходи індукційних датчиків виконані сполученими з підсилювачем збудження низької частоти, а виходи останнього - з електровібраторами через фазоінвертор, торцеві стінки корпуса виконані з можливістю переміщення відносно позовжньої осі корпуса та магнітного якоря, виходи джерела живлення виконано сполученими з входами підсилювача збудження низької частоти, частотоміра та реєстратора контрольованих параметрів, магнітний яр оснащено втулкою, яка виконана з полірованою поверхнею та жорстко закріпленою на зазначеному магнітному якорі в місці, що контактує з підшипниками ковзання, отвори на корпусі виконано розміщеними симетрично центральному датчику в'язкості.

контактує з підшипниками ковзання, отвори на корпусі виконано розміщеними симетрично центральному датчику в'язкості.

Порівняльний аналіз технічного рішення з прототипом доводить, що вібраційний віскозиметр, що заявляється, відрізняється тим, що він додатково містить не менше ніж два електровібратори, виконані у вигляді котушок збудження, симетрично закріплених усередині корпуса на відстані між собою, не менше ніж два підшипники ковзання, виконані симетрично закріпленими в отворі електровібраторів, діафрагму, яка виконана з можливістю герметизації внутрішньої порожнини корпуса, магнітний яр, виконаний розміщенням в отворі електровібраторів з можливістю позовжнього переміщення відносно позовжньої осі електровібратора та зазначених підшипників ковзання, постійний магніт, закріплений жорстко на торцях зазначеного магнітного якоря, індукційні датчики, закріплені на торцевій стінці корпуса, кожний з яких виконано розміщенням симетрично зазору щодо постійного магніту, датчики в'язкості, виконані розміщенням у геометричній середині магнітного якоря та на його кінцях, пружини, які розміщені між центральним датчиком в'язкості, який закріплено у геометричній середині магнітного якоря і торця електровібраторів, при цьому на корпусі та на торцевих стінках корпуса виконано отвори, генератор звукових коливань виконано у вигляді підсилювача збудження низької частоти, датчики в'язкості виконано у вигляді диска, які закріплені на магнітному якорі перпендикулярно його позовжній осі, пружини виконано контактуючими з торцевою стінкою електровібраторів і датчика в'язкості, схема виміру вихідного сигналу датчика виконана такою, що містить частотомір та реєстратор контрольованих параметрів, виходи індукційних датчиків виконані сполученими з підсилювачем збудження низької частоти, а виходи останнього - з електровібраторами через фазоінвертор, торцеві стінки корпуса виконані з можливістю переміщення відносно позовжньої осі корпуса та магнітного якоря, виходи джерела живлення виконано сполученими з входами підсилювача збудження низької частоти, частотоміра та реєстратора контрольованих параметрів, магнітний яр оснащено втулкою, яка виконана з полірованою поверхнею та жорстко закріпленою на зазначеному магнітному якорі в місці, що контактує з підшипниками ковзання, отвори на корпусі виконано розміщеними симетрично центральному датчику в'язкості.

Таким чином, вібраційний віскозиметр, що заявляється, відповідає критерію винаходу «новизна».

Суть винаходу пояснюється за допомогою креслень, де на фіг. 1 наведена конструктивно-компонувальна схема вібраційного віскозиметра, який заявляється, на фіг. 2 наведена схема роботи вібраційного віскозиметра у перший півперіод коливань, на фіг. 3 наведена схема роботи вібраційного віскозиметра у другий півперіод коливань, на фіг. 4 наведена схема вібраційного віскозиметра, яка пояснює його роботу і конструкцію, на фіг. 5 наведена блок-схема вібраційного віскозиметра, яка пояснює його роботу і взаємодію конструктивних елементів, на фіг. 6 надана схема розміщення пристрою у ємкості з досліджуванним матеріалом,

на фіг. 7 наведений загальний вигляд магнітного якоря з розміщеними на ньому датчиками в'язкості та схема розміщення індукційних датчиків, постійних магнітів і втулок, на фіг. 8 наведений графік залежності частоти f власних коливань датчика в'язкості від в'язкості ν досліджуваного матеріалу (речовини).

Вібраційний віскозиметр, як варіант конструкції (див. фіг. 1 та фіг. 4-5), містить корпус 1 з торцевими стінками 2. Усередині корпусу 1 встановлено (жорстко закріплено) електровібратори 3, які виконані, наприклад, у вигляді електромагнітних котушок. При цьому електровібратори 3 конструктивно встановлені усередині корпусу 1 так, щоб між ними був зазор. Усередині котушок (електровібраторів 3) жорстко закріплено не менше ніж два підшипники ковзання 4, які виконані, наприклад, з фторопласту (матеріалу, що характеризується одним з найменших коефіцієнтів тертя). Усередині котушок (електровібраторів 3) та підшипників ковзання 4 проходить магнітний яр 5. На торцях зазначеного магнітного якоря 5 встановлено з натягом втулки 6. При цьому втулки 6 виконано з полірованою поверхнею (яка контактує з підшипником ковзання 4). Як матеріал втулок 6 використовується бронза, при цьому зовнішня поверхня втулок 6 виконується полірованою для зменшення коефіцієнта тертя між підшипниками ковзання 4 та поверхнею втулок 6. У геометричній середині магнітного якоря 5 та на його кінцях закріплено жорстко датчики в'язкості 7. Як варіант конструктивного виконання, кожний з датчиків в'язкості 7 виконано у вигляді диску, який закріплено перпендикулярно поздовжній осі магнітного якоря 4. На кожному з торців магнітного якоря 5 жорстко закріплено постійний магніт 8 (N/S). При цьому магнітний яр 5 виконано з можливістю поздовжнього переміщення відносно поздовжньої осі електровібратора 3 та зазначених підшипників ковзання 4. Між торцем електровібратора 3 і торцевою стінкою 9 датчика в'язкості 7 розміщені пружини 10, при цьому пружини 10 виконано контактуючими з торцевою стінкою електровібратора 3 і торцевою стінкою 9 центрального датчика в'язкості 7. Генератор звукових коливань 11 виконано у вигляді підсилювача збудження низької частоти, а схема виміру вихідного сигналу датчика в'язкості 7 виконана такою, що містить частотомір 12 та реєстратор 13 контрольованих параметрів (E^*). На торцевих стінках 2 корпусу 1 встановлено індукційні датчики 14. Зазначені індукційні датчики 14 встановлені з можливістю переміщення відносно постійного магніту 8 (N/S). При цьому конструктивно кожний з датчиків 14 виконано розміщеним із зазором щодо постійного магніту 8. Виходи індукційних датчиків 14 виконано сполученими з підсилювачем збудження 11 низької частоти, а виходи підсилювача збудження 11 низької частоти виконано сполученими з електровібраторами 3 через фазоінвертор 15. Фазоінвертор 15 служить для подавання посиленого сигналу з підсилювача збудження 11 низької частоти по чергово на кожний з двох електровібраторів 3 для приведення в дію магнітного якоря 5. На торцевій стінці 2 зазначеного корпусу 1 та у корпусі 1 виконано, відповідно, отвори 16 і 17. Отвори 16 виконано розміщеними симетрично індукційному датчику 14. Отвори 17 на корпусі 1 виконано розмі-

щеними симетрично центральному датчику 7 в'язкості. Кількість отворів 16 і 17 з однієї частини корпусу 1 повинна дорівнювати кількості отворів 16 і 17 з другої частини корпусу 1 (відносно центрального датчика 7 в'язкості, який у статичному стані розміщується у геометричній середині корпусу 1 симетрично електровібраторам 3). Сумарна поверхня отворів 16 і 17 з однієї частини корпусу 1 повинна дорівнювати сумарній поверхні отворів 16 і 17 з другої частини корпусу 1. Стінки 2 корпусу 1, на яких встановлено індукційні датчики 14, виконані з можливістю переміщення відносно поздовжньої осі корпусу 1 та магнітного якоря 5. Виходи джерела живлення 18 виконано сполученими з входами підсилювача збудження 11 низької частоти, частотоміра 12 та реєстратора 13 контрольованих параметрів (E^*) за допомогою електричних ланцюгів 19. За зовнішніми торцями електровібраторів 3 встановлено діафрагму 20, яка виконана з можливістю герметизації внутрішньої порожнини корпусу 1 за допомогою герметизувальної вставки 21. Додатковим обладнанням для проведення технологічних операцій щодо визначення фізичних властивостей речовин, наприклад, в'язкості ν , шляхом виміру параметрів коливань динамічної системи (частоти f власних коливань), що взаємодіє з досліджуваним матеріалом 22 (речовиною), є ємкість 23. При контрольних дослідженнях у ємкість 23 наливають рідку речовину 22 і розміщують прилад (вібраційний віскозиметр, що заявляється). Переміщення індукційних датчиків 14 відносно постійного магніту 8 провадиться за допомогою регулювальних (торцевих) стінок 2 корпусу 1, які (як варіант конструктивного виконання) виконано у вигляді кришок з можливістю повертання відносно осі корпусу 1 по різьбі 24 на зазначеному корпусі 1. Збудження коливань датчика в'язкості 7 провадиться за допомогою подачі живлення з генератора звукових коливань (підсилювача збудження 11 низької частоти) на електровібратори 3 через фазоінвертор 15.

Вібраційний віскозиметр працює наступним чином.

Попередньо проводять тарування вібраційного віскозиметра за еталонними значеннями величин в'язкості ν досліджуваного матеріалу (речовини) 22, що отримані за допомогою інших відомих методів контролю, описаних, наприклад, у [4]. Для цього збуджують коливання датчиків в'язкості 7 з власною (авторезонансною) частотою і приводять до відповідності частоту власних коливань f датчика в'язкості 7 з в'язкістю ν досліджуваного матеріалу (речовини) 22 для кожного з численних досліджуваних матеріалів (речовин) 22. За одержаними унаслідок контролю значеннями частоти f власних коливань і відомих величин в'язкості ν матеріалу (речовини) 22 будують графік залежності частоти f власних коливань датчика в'язкості 7 від в'язкості ν матеріалу (речовини) 22 (див. фіг. 8). Відповідно до графіка залежності $f = f(\nu)$ кожному із значень f частоти власних коливань датчика в'язкості 7 буде відповідати визначене значення ν в'язкості матеріалу (речовини) 22.

Маючи тарувальний графік залежності частоти f власних коливань датчика в'язкості 7 від в'язкості ν досліджуваного матеріалу (речовини) 22 (див. фіг. 8), приступають до досліджень.

Перед початком досліджень заповнюють ємність 23 досліджуванним матеріалом (речовиною) 22 до визначеного рівня (див. фіг. 6). Після цього вібраційний віскозиметр занурюють у ємність 23 з досліджуванним матеріалом (речовиною) 22 так, щоб корпус 1 приладу був повністю зануреним у досліджуваний матеріал 22 (на глибину не менше ніж дві величини корпусів) (див. фіг. 6).

Електричні ланцюги 19 від індукційних датчиків 14 і електровібраторів 3 вібраційного віскозиметра з'єднують з входами, відповідно, підсилювача збудження 11 низької частоти (генератора звукових коливань) і частотоміра 12 (приладу, який реєструє). Виходи підсилювача збудження 11 низької частоти і, приладу, який реєструє (частотоміра 12), з'єднують електричним ланцюгом 19 з входом джерела живлення 18 (див. фіг. 4, фіг. 5).

Проводять перевірку занурення пристрою у досліджуванний матеріал (речовину) 22 і проникнення досліджуваного матеріалу (речовини) 22 у порожнини корпусу 1 приладу. Робочий орган (диски) датчика в'язкості 7 повинен бути цілком зануреним у згаданий досліджуваний матеріал (речовину) 22, а порожнини корпусу 1 повністю заповненими досліджуванним матеріалом 22 (див. фіг. 6).

Вмикають джерело живлення 18 і подають живлення на підсилювач збудження 11 низької частоти і прилад, який реєструє (частотомір 12).

При взаємодії магнітного поля постійного магніту 8 (N/S) з індукційними датчиками 14 в одному з них (наприклад, лівому - відповідно до фіг. 1, фіг. 2 та фіг. 4) буде вироблятися сигнал у вигляді електрорушійної сили (е. р. с.) індукції. З цього індукційного датчика 14 сигнал у вигляді е. р. с. індукції буде подаватися на підсилювач збудження 11 і з останнього (вже підсилений - (I_1)) - через фазоінвертор 15 на обмотки котушки електровібратора 3 (наприклад, лівої - відповідно до фіг. 1 та фіг. 2) і на вхід приладу, який реєструє (частотомір 12). При цьому обмотки котушки електровібратора 3 утворюють електромагнітне поле. Під дією електромагнітного поля, яке утворено обмотками котушки електровібратора 3, рухомий магнітний яркір 5 буде виштовхуватися зі згаданої котушки 3 у напрямку іншої котушки 3 (правої - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 2), яка не працює у перший півперіод коливань. Рухомий магнітний яркір 5, що спирається на підшипники ковзання 4, буде ковзати по них практично без тертя (у зв'язку з тим, що матеріал для підшипників ковзання 4 вибирається з мінімальним коефіцієнтом тертя, наприклад, фторопласт, а зазначені підшипники ковзання 4 додатково контактують з полірованою поверхнею втулки 6 рухомого магнітного якоря 5). Переміщення рухомого магнітного якоря 5 буде викликати стиск пружини 10 (правої - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 2). При цьому досліджуваний матеріал 22 буде всмоктуватися крізь отвори 16 і 17, які виконано на лівій частині корпусу 1 (згідно із схемою на фіг. 1 та фіг. 2) в порожнини, які створені, відповідно, внутрішньою поверхнею стінки 2 і торцевою поверхнею 9 лівого кінцевого датчика в'язкості 7, та зазначеною торцевою стінкою 9 центрального датчика в'язкості 7, внутрішньою стінкою корпусу 1 та зовнішньою поверхнею електровібратора 3 (лівого - за схемою на фіг. 2). Водночас досліджуваний матеріал 22 буде виштовху-

ватися з порожнин, які створені, відповідно, внутрішньою поверхнею правої стінки 2 і торцевою поверхнею 9 лівого кінцевого датчика в'язкості 7, та торцем електровібратора 3 (правого - за схемою на фіг. 2), торцевою стінкою 9 центрального датчика в'язкості 7 та внутрішньою стінкою корпусу 1 крізь отвори 17 на корпусі 1. При переміщенні магнітного якоря 5 (вправо - за схемою на фіг. 2), зазначена пружина 10 (права - за схемою на фіг. 2) при своєму стиску буде накопичувати енергію. Наприкінці переміщення рухомого магнітного якоря 5, коли буде досягнуте рівноважне положення (коли сила впливу електромагнітного поля на магнітний яркір 5 буде дорівнювати силі затягування пружини 10), згаданий магнітний яркір 5 зупиниться. У цей момент індукційний датчик 14 (лівий - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 2) припинить виробляти сигнал у вигляді е. р. с. індукції (сигнал стане дорівнювати «нулю»), а задіяний електровібратор 3 обезструмиться. Рухомий магнітний яркір 5 під дією пружини 10 (правої - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 2), яка упирається одним кінцем у торцеву стінку 9 центрального датчика в'язкості 7, а другим - у торцеву стінку електровібратора 3, почне переміщатися в обернену сторону (див. фіг. 3). При цьому постійний магніт 8 (N/S) почне взаємодіяти з іншим індукційним датчиком 14 (правим - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 3). Визначений датчик 14 почне виробляти сигнал у вигляді е. р. с. індукції і по вищевказаній схемі подавати його на підсилювач збудження 11 низької частоти (генератор звукових коливань), а потім, вже підсилений (I_2), на котушку електровібратора 3 (праву - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 3) через фазоінвертор 15, яка буде працювати у другий півперіод коливань, і на вхід приладу, який реєструє (на вхід частотоміра 12). Під дією електромагнітного поля зазначеної котушки 3 (правої - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 3) рухомий магнітний яркір 5 (з датчиками в'язкості 7) почне переміщатися убік іншої котушки 3 (лівої - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 3), стискаючи пружину 10 (ліву - відповідно до схеми на фіг. 1 та фіг. 3). При цьому досліджуваний матеріал 22 буде всмоктуватися крізь отвори 17 на правій торцевій стінці 2 корпусу 1 і крізь отвори 16 правої частини корпусу 1 (згідно зі схемою на фіг. 1 та фіг. 3) в порожнини, які створені, відповідно, внутрішньою поверхнею правої стінки 2 і торцевою стінкою 9 правого кінцевого датчика в'язкості 7, та внутрішньою стінкою корпусу 1, торцевою стінкою 9 центрального датчика в'язкості 7 і торцевою поверхнею електровібратора 3 (правого - за схемою на фіг. 3). При цьому досліджуваний матеріал 22 одномоментно буде виштовхуватися з порожнини, яка створена, відповідно, внутрішньою поверхнею лівої стінки 2 і торцевою стінкою 9 лівого кінцевого датчика в'язкості 7, та поверхнею стінки 9 центрального датчика в'язкості 7, внутрішньою стінкою корпусу 1 та торцем лівого електровібратора 3 крізь отвори 16 і 17 на лівій частині корпусу 1 (див. фіг. 3).

Таким чином, виникають незатухаючі у часі механічні коливання динамічної системи «магнітний яркір 5 - пружини 10» і пов'язаного з нею датчика в'язкості 7, що занурений у досліджуваний матеріал (речовину) 22. У залежності від в'язкості ν досліджуваного матеріалу (речовини) 22 частота

прокачування рідини 22 крізь отвори 16 та 17 буде різноманітною. При цьому і частота f власних коливань зазначеної динамічної системи буде різноманітною за усі інші рівні умови (сили попереднього зтягування пружин 10, зазначеного вигляду датчика в'язкості 7, відстані між індукційними датчиками 14 і постійним магнітом 8, параметрами катушки 3, сумарної площі отворів (позиції 16 та 17) в обох частинах корпусу 1 приладу). При дотриманні усіх вищевказаних умов частота f власних коливань динамічної системи «магнітний якір 5 - пружини 10» і пов'язаного з нею датчика в'язкості 7 буде відповідати визначеній величині в'язкості ν досліджуваного матеріалу (речовини) 22.

За допомогою приладу, який реєструє (наприклад, електронно-обчислювального частотоміра 12), визначають фактичну частоту f_1 власних коливань датчика в'язкості 7, що буде відповідати фактичному значенню в'язкості ν_1 досліджуваного матеріалу (речовини) 22. Для цього на графіку залежності $f = f(\nu)$ (див. фіг. 8) на осі f вибирають фактичне значення частоти f_1 власних коливань, проводять перпендикуляр до перетину з графіком і з точки перетину з графіком опускають перпендикуляр на вісь ν . Отримане значення в'язкості ν_1 буде відповідати фактичній в'язкості ν_1 досліджуваного матеріалу (речовини) 22 (див. фіг. 8). Якщо в'язкість досліджуваного матеріалу (речовини) 22 дуже велика, то на осі f вибирають фактичне значення частоти f_2 власних коливань і (аналогічно зазначеному вище) проводять перпендикуляр до перетину з графіком і з точки перетину з графіком опускають перпендикуляр на вісь ν . Отримане значення в'язкості ν_2 буде відповідати фактичній в'язкості ν_2 досліджуваного матеріалу (речовини) 22 (див. фіг. 8).

Для спрощення операції з визначення фактичної величини в'язкості ν , прилад, який реєструє (частотомір 12), може бути поградуированим за величиною показника в'язкості.

З метою підвищення чутливості динамічної системи «магнітний якір 5 - пружини 10» і з'єднаного з нею датчика в'язкості 7 (що необхідно при досліджуванні матеріалу з великою в'язкістю, наприклад, смоли, фарби) передбачено регулювання (зтягування) пружин 10 шляхом завертання/виротування торцевих стінок 2 корпусу 1 по різьбі 24 на корпусі 1. При збільшенні ступеня зтягування пружин 10 підвищується чутливість вищезгаданої динамічної системи вібраційного віскозиметра при

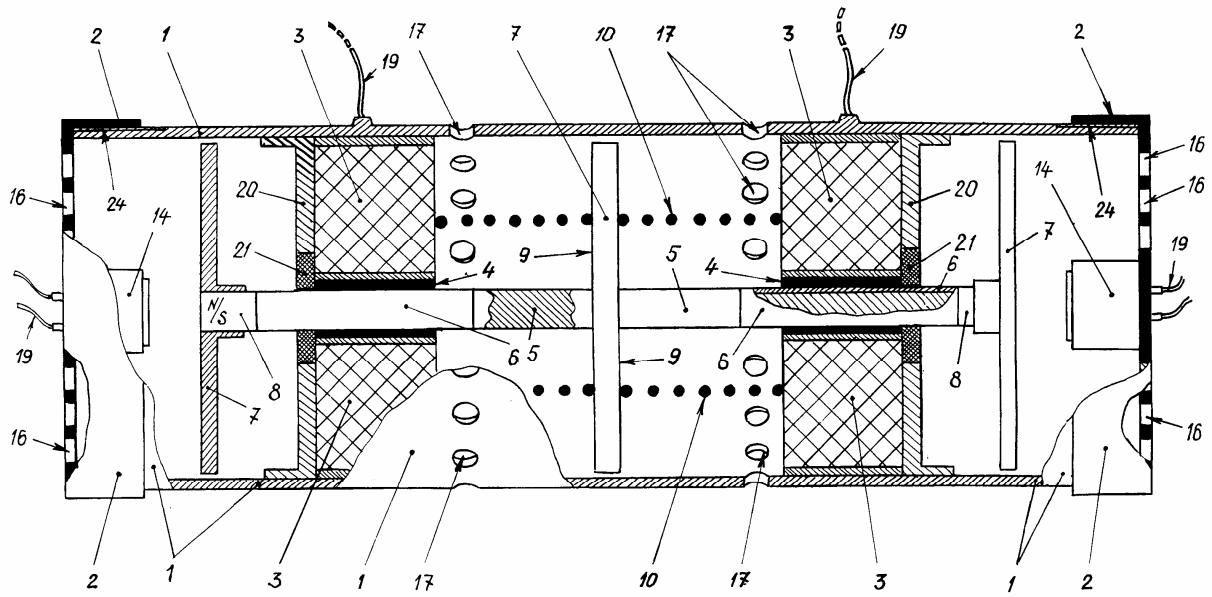
досліджуванні речовин, що мають велику в'язкість ν . Зближення за допомогою рухомих торцевих стінок 2 (як варіант конструктивного виконання) пружин 10 призводить до підвищення жорсткості динамічної системи «магнітний якір 5 - пружини 10» і з'єднаного з нею датчика в'язкості 7 та, у свою чергу, до посилення сигналу, що виробляється згаданими індукційними датчиками 14. Унаслідок цього відбувається збільшення величини сигналу (I_1) з підсилювача збудження низької частоти 11, що подається на електровібратор 3. Це призводить до зростання величини електромагнітного поля, яке буде впливати на магнітний якір 5. При цьому проводиться зазначене коригування у приладі, який реєструє (у частотомірі 12).

Герметичність зовнішніх порожнин корпусу 1 (лівої та правої, створених торцевою стінкою 2, внутрішньою стінкою корпусу 1 та діафрагмою 20 - див. фіг. 1, фіг. 2 та фіг. 3) забезпечується герметизувальною вставкою 21.

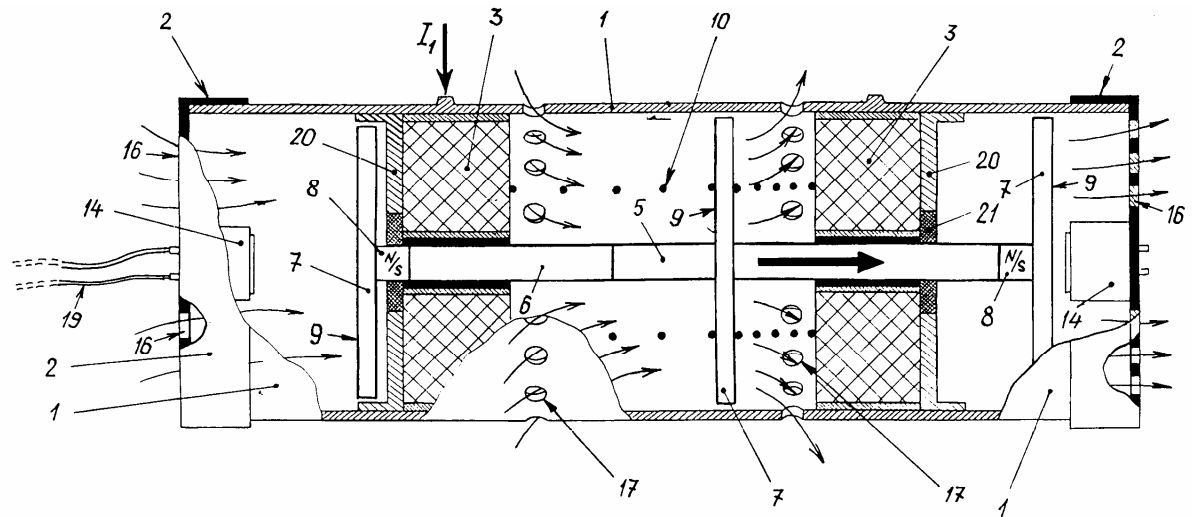
Підвищення ефективності застосування вібраційного віскозиметра, що заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається за рахунок підвищення точності визначення частоти коливань магнітного якоря із закріпленням на ньому датчиком в'язкості, який є зануреним у досліджуване середовище (речовину), а саме, за рахунок використання авторезонансних режимів коливань динамічної системи (з власною частотою коливань), що найбільш точно відображають зміну впливу на згадану динамічну систему. Використовується коливальна система самоналагоджувального типу, динамічні характеристики якої залежать тільки від жорсткості вмонтованих пружинних елементів (пружин) і від реологічних характеристик досліджуваного середовища, зокрема, від в'язкості.

Джерела інформації

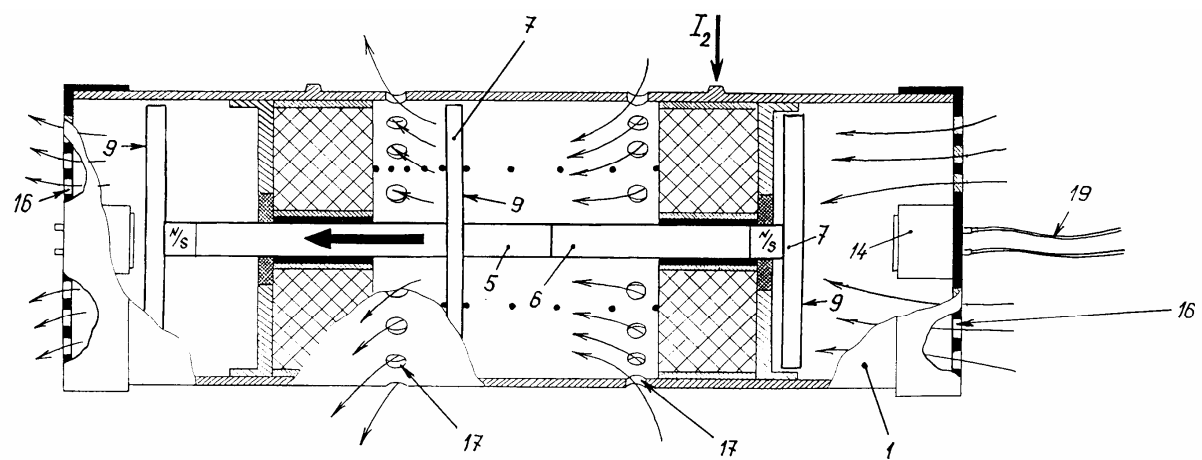
1. А.с.СРСР № 1242763, 1985 р., МПК G 01 N 11/16 - аналог.
2. А. с. СРСР № 1043525, 1983 р., МПК G 01 N 11/16 - аналог.
3. А.с.СРСР № 685957, 1979 р., МПК G 01 N 11/16 - прототип.
4. Н. И. Орел, Э. В. Губачек, Б. И. Березин, В. М. Водолазская «Справочник технолога-полиграфиста», часть 5. Печатные краски. М.: Книга, 1988, с. 188-202, § 4.3 «Реологические свойства красок для издательских целей».



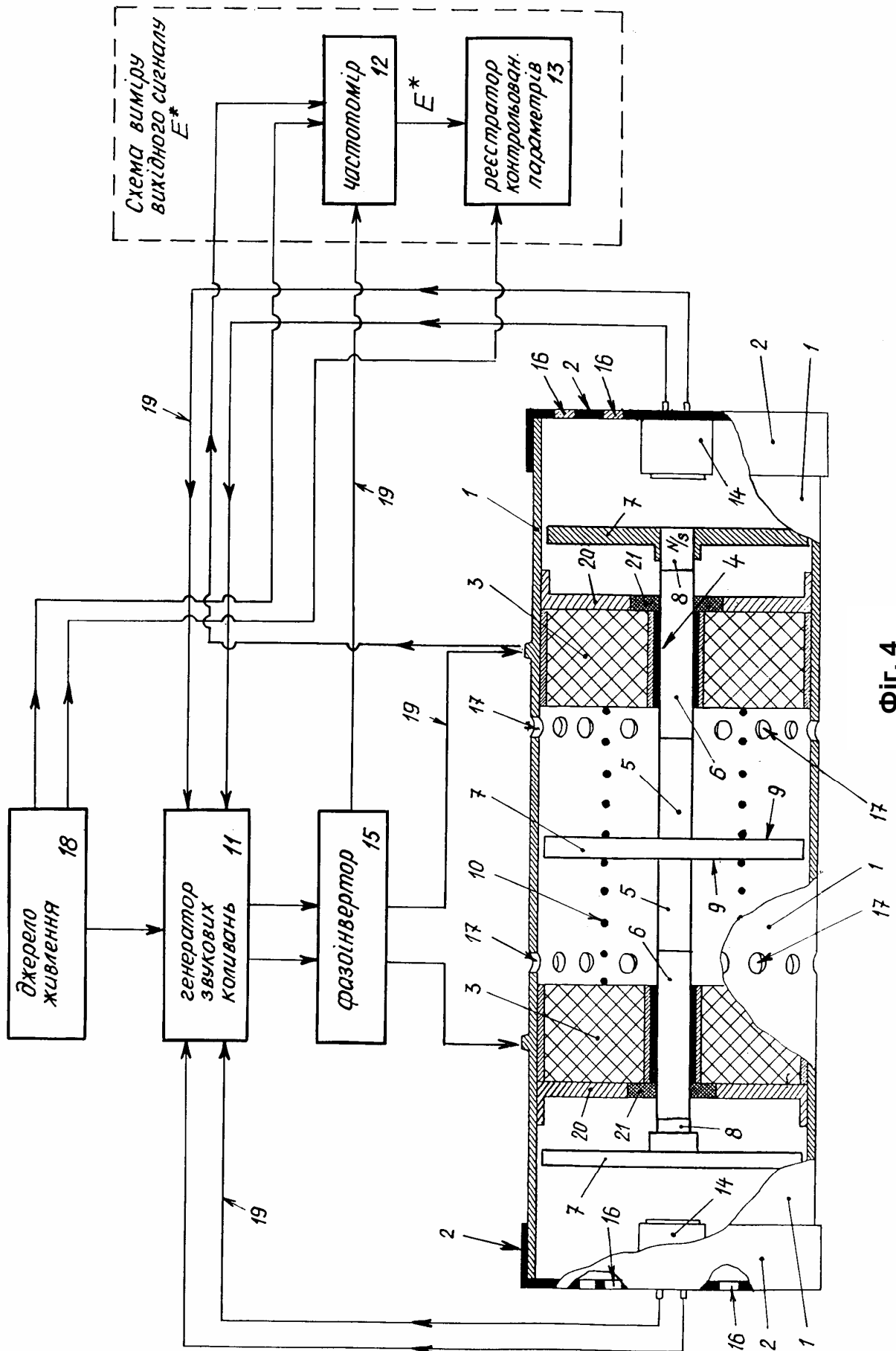
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фіг. 4

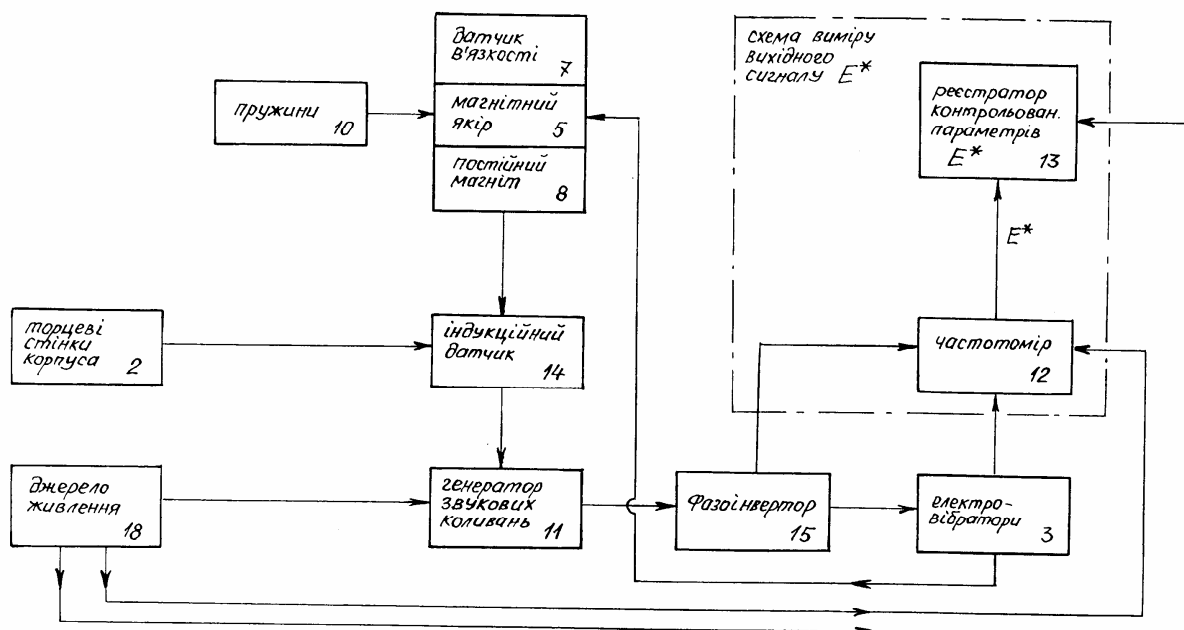


Fig. 5

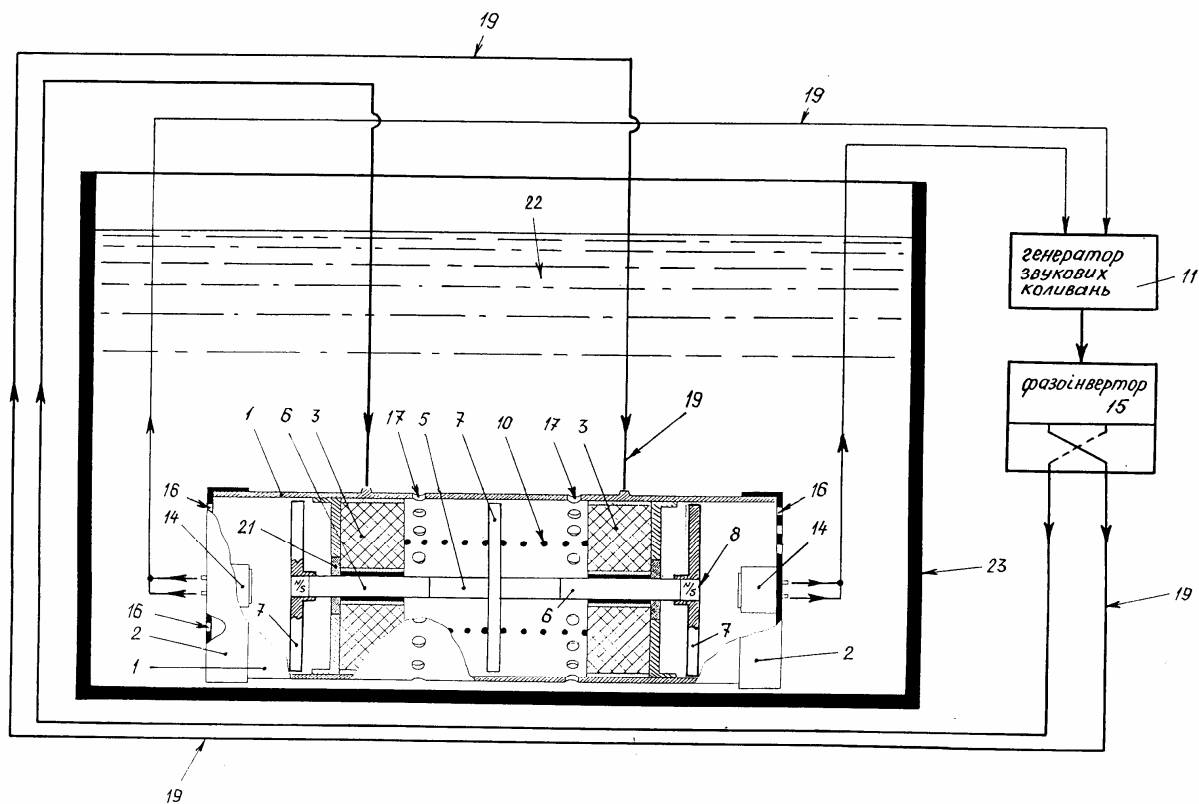
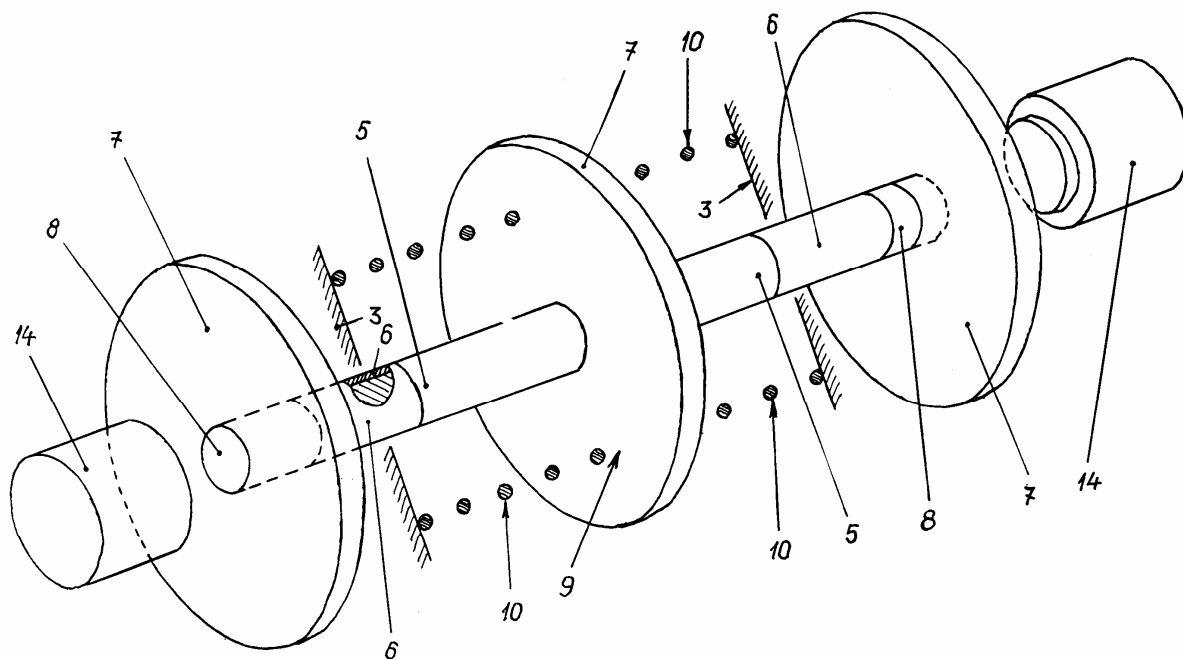
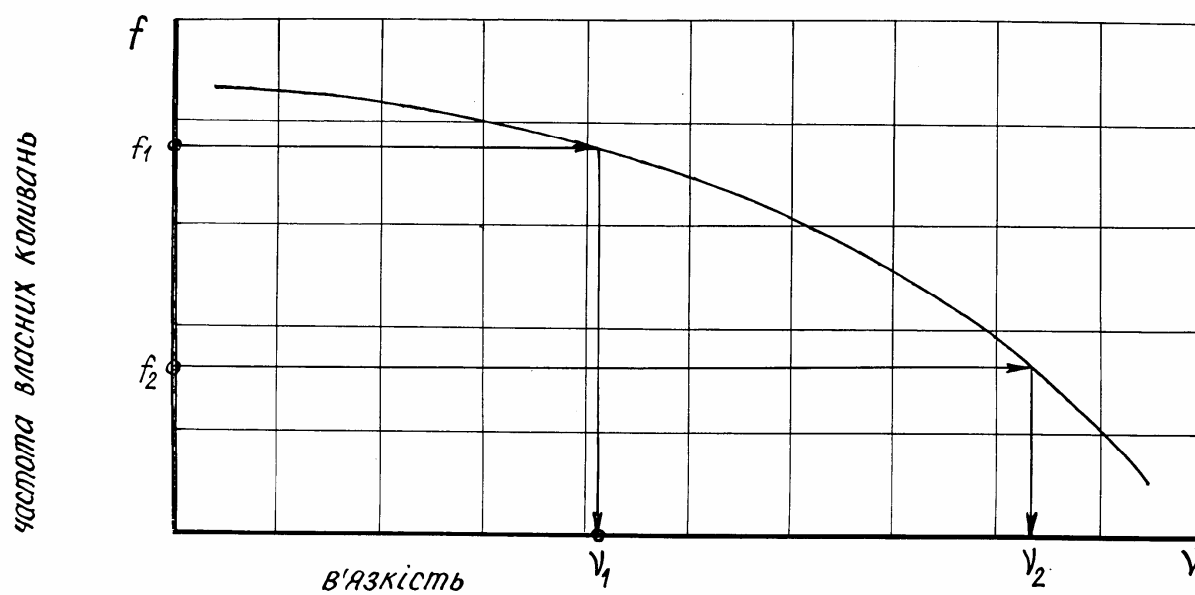


Fig. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03