



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141087** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**G01N 29/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

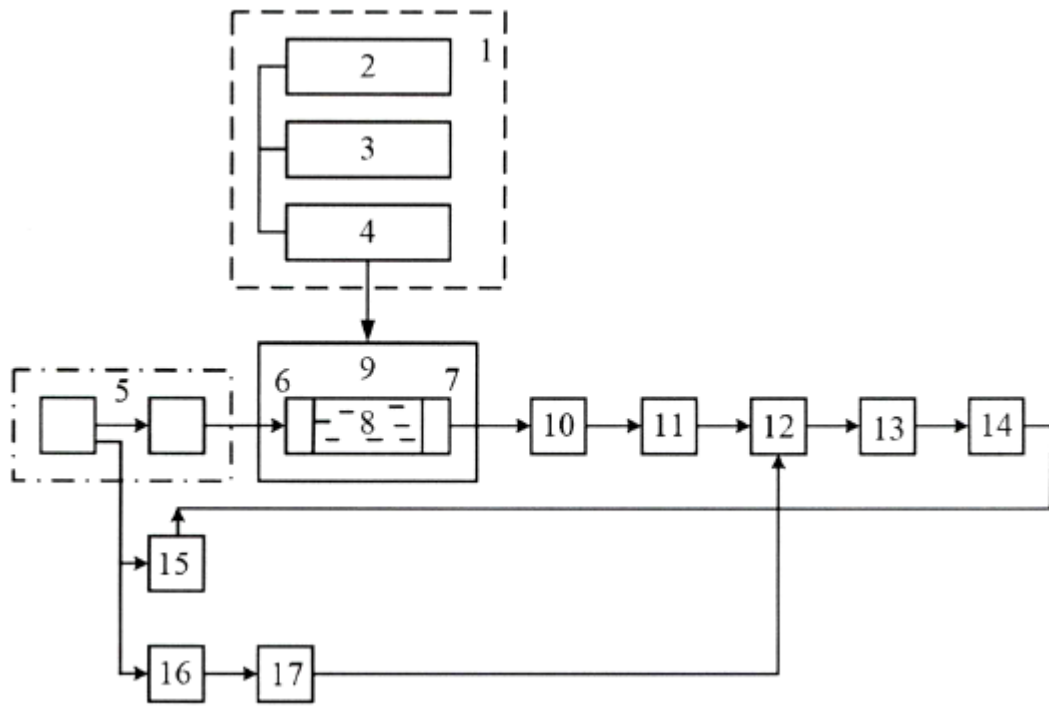
(21) Номер заявки: <b>u 2019 08208</b>	(72) Винахідник(и): <b>Журавель Дмитро Павлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>15.07.2019</b>	(73) Власник(и): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.03.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.03.2020, Бюл.№ 6</b>	

## (54) КОМБІНОВАНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ СУМІШЕВИХ РІДИН

### (57) Реферат:

Комбінований пристрій для сумішевих рідин включає послідовно з'єднаний генератор збуджуючих імпульсів, випромінюючий перетворювач, приймальний перетворювач, підсилювач, детектор і формувач одиночних імпульсів, вихід якого підключено до входу генератора збуджуючих імпульсів, послідовно з'єднаний вимірювач часових інтервалів, вхід якого підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, індикатор, формувач одиночних імпульсів підключено між генератором збуджуючих імпульсів і формувачем імпульсів, генератор лічильних імпульсів, вихід якого підключено до другого входу індикатора і комутатор, який включено між випромінюючим перетворювачем і приймальним перетворювачем, компаратор, який підключено між детектором і формувачем імпульсів, та двоїчні лічильники, вхід яких підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, а вихід двоїчних лічильників підключено до цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключено до другого входу компаратора, вихід якого послідовно підключено до входу формувача імпульсів, вихід якого підключено до входу формувача одиночних імпульсів, вихід якого з'єднано з другим входом вимірювача часових інтервалів, причому пристрій оснащено блоком змішування, основу якого складають: ультразвуковий генератор, ємність з рідиною та магнітострикційний випромінювач ультразвукових коливань.

UA 141087 U



Корисна модель належить до техніки покращення та контролю якісних показників рідких середовищ і може бути використана для діагностування паливно-мастильних матеріалів біологічного походження в двигунах внутрішнього згорання мобільної техніки.

5 Відомий пристрій контролю забрудненості моторного масла в двигунах внутрішнього згорання (Пат. № 23108, Україна, G01N 29/00, G01N 33/26, опубл. 2007, Б. № 6) - найближчий аналог, який включає послідовно з'єднаний генератор збуджуючих імпульсів, випромінюючий перетворювач, приймальний перетворювач, підсилювач, детектор і формувач одиночних імпульсів, вихід якого підключено до входу генератора збуджуючих імпульсів, послідовно з'єднаний вимірювач часових інтервалів, вхід якого підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, індикатор, формувач одиночних імпульсів підключено між генератором збуджуючих імпульсів і формувачем імпульсів, генератор лічильних імпульсів, вихід якого підключено до другого входу індикатора і комутатор, який включено між випромінюючим перетворювачем і приймальним перетворювачем, компаратор, який підключено між детектором і формувачем імпульсів, та двоїчні лічильники вхід яких підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, а вихід двоїчних лічильників підключено до цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключено до другого входу компаратора, вихід якого послідовно підключено до входу формувача імпульсів, вихід якого підключено до входу формувача одиночних імпульсів, вихід якого з'єднано з другим входом вимірювача часових інтервалів.

20 Недоліком найближчого аналога є невисока точність, велика протяжність і складність вимірювань акустичних параметрів без чіткого їх фіксування, що може привести до спотворення прийнятих сигналів, отже до похибки вимірювань сигналу в середовищі сумішевих рідин.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення комбінованого пристрою для сумішевих рідин, в якому, шляхом введення блоку змішування, а також нових зв'язків між елементами, забезпечується покращення та контроль якісних показників сумішевих рідин. За рахунок цього підвищується точність вимірювань концентрації різного роду забруднюючих фракцій в сумішевих рідинах, надійність системи, її гнучкість, та зменшення енергетичних витрат.

30 Згідно з корисною моделлю, пристрій включає послідовно з'єднаний генератор збуджуючих імпульсів, випромінюючий перетворювач, приймальний перетворювач, підсилювач, детектор і формувач одиночних імпульсів, вихід якого підключено до входу генератора збуджуючих імпульсів, послідовно з'єднаний вимірювач часових інтервалів, вхід якого підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, індикатор, формувач одиночних імпульсів підключено між генератором збуджуючих імпульсів і формувачем імпульсів, генератор лічильних імпульсів, вихід якого підключено до другого входу індикатора і комутатор, який включено між випромінюючим перетворювачем і приймальним перетворювачем, компаратор, який підключено між детектором і формувачем імпульсів, та двоїчні лічильники вхід яких підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, а вихід двоїчних лічильників підключено до цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключено до другого входу компаратора, вихід якого послідовно підключено до входу формувача імпульсів, вихід якого підключено до входу формувача одиночних імпульсів, вихід якого з'єднано з другим входом вимірювача часових інтервалів, причому пристрій оснащено блоком змішування, основу якого складають: ультразвуковий генератор, ємність з рідиною та магнітострикційний випромінювач ультразвукових коливань.

45 Суть запропонованого пристрою пояснюється кресленням, на якому зображена блок-схема комбінованого пристрою для сумішевих рідин.

Комбінований пристрій для сумішевих рідин містить блок змішування 1, основу якого складають: ультразвуковий генератор 2, ємність з рідиною 3 та магнітострикційний випромінювач 4 ультразвукових коливань, послідовно з'єднаний генератор 5 збуджуючих імпульсів, випромінюючий електроакустичний перетворювач 6, приймальний електроакустичний перетворювач 7, що знаходиться у вимірювальній камері 8, яка з дослідним зразком розміщується у водяному термостаті 9, підсилювач 10, детектор 11, компаратор 12, формувач 13 імпульсів, формувач 10 одиночних імпульсів, вихід якого підключено до другого входу мікроконтролера 15, перший вхід мікроконтролера 15 підключено до другого виходу генератора 5 збуджуючих імпульсів. Крім цього з другого виходу генератора 5 збуджуючих імпульсів підключено вхід двоїчних лічильників 16, вихід яких підключено до входу цифро-аналогового перетворювача 17, вихід якого підключено до другого входу компаратора 12.

Комбінований пристрій для сумішевих рідин працює наступним чином.

60 Сумішеву рідину, наприклад мінерального та біологічного походження, поміщають в блок змішування 1, основу якого складають: ультразвуковий генератор 2, ємність з рідиною 3 та

магнітострикційний випромінювач 4 ультразвукових коливань, де в результаті дії ультразвукових хвиль відбувається змішування рідин на молекулярному рівні. Після змішування сумішева рідина подається до вимірювальної камери 8.

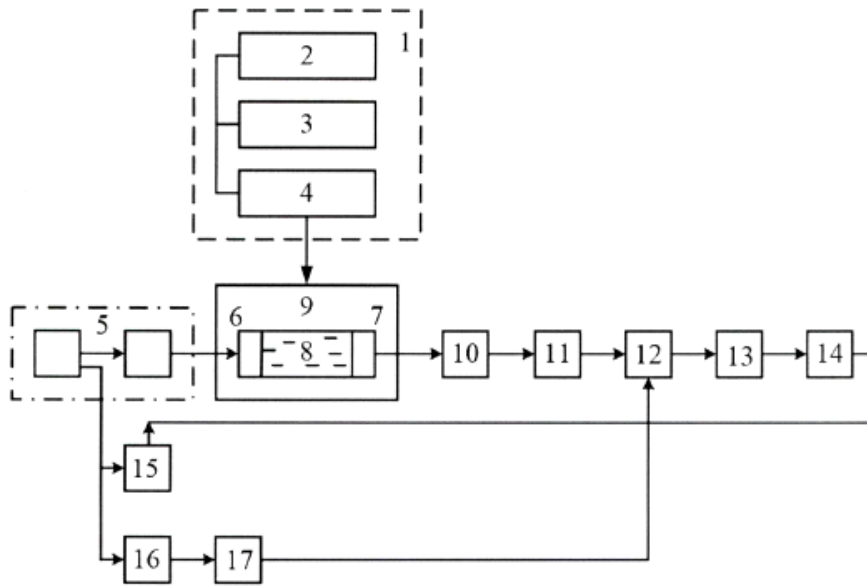
5 Генератор збуджуючих імпульсів 5 виробляє періодичну послідовність імпульсів з тривалістю, яка дорівнює половині періоду власних коливань випромінюючого електроакустичного перетворювача, які подаються на випромінюючий електроакустичний перетворювач 6. Акустичні сигнали будуть випромінюватись в дослідний зразок і через час затримки  $T_3$  будуть прийняті приймальним перетворювачем 7 і перетворяться в електричний сигнал. Форма сигналу після приймального перетворювача 7 буде підсилена підсилувачем 10.  
10 Даний сигнал надходить на вхід амплітудного детектора 11, де формується півперіод, який надходить на компаратор 12. При доповненні компаратора 12 формувачем 13 імпульсів і формувачем 14 одиночних імпульсів формується інтервал часу від початку вимірювання лінійно-зростаючої напруги, яка дорівнює нулю ( $U_{лзн}=0$ ) до реалізації умови, при якій лінійно-зростаюча напруга буде дорівнювати або буде більшою напруги прийнятого сигналу акустичним перетворювачем 3 ( $U_{лзн} \geq U_{пр}$ ). Лінійно-зростаюча напруга ( $U_{лзн}$ ) буде вироблятися за допомогою двоїчних лічильників 16 і цифро-аналогового перетворювача 17. Сигнал  $U_{лзн}$  з виходу генератора лінійно-зростаючої напруги надходить на другий вхід компаратора 12 і є напругою дискримінації, при умові, що на перший вхід компаратора 12 подається сигнал ( $U_{пр}$ ). В даній системі вирішується задача вимірювання амплітуди прийнятого сигналу, який використовується як інформативний.  
20

Значення амплітуди ( $U_{пр}$ ), яку необхідно визначити, перетворюється в сигнал з пропорційною тривалістю. Це досягається тим, що на виході компаратора 12 отримують послідовність запускаючих імпульсів в момент перевершення вимірювальним сигналом ( $U_{пр}$ ), лінійно-зростаючої напруги ( $U_{лзн}$ ), яким запускається формувач одиночних імпульсів 14 з повторним запуском. На виході останнього отримують імпульс, тривалість якого пропорційна величині ( $U_{пр}$ ), яку необхідно визначити, яка заповнюється одиночними імпульсами, які подаються на мікроконтролер 15. Мікроконтролер 15 переходить в режим зберігання поточної інформації. Отримане значення буде пропорційне величині ( $U_{пр}$ ) і надходить на блок індикаторів мікроконтролера.  
25

30 Величина ( $U_{пр}$ ), яка була виміряна, відображає рівень акустичного сигналу на виході вимірювальної камери і залежить від властивостей дослідного середовища, а отже від концентрації різного роду забруднюючих фракцій в сумішевих рідинах.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Комбінований пристрій для сумішевих рідин, що включає послідовно з'єднаний генератор збуджуючих імпульсів, випромінюючий перетворювач, приймальний перетворювач, підсилувач, детектор і формувач одиночних імпульсів, вихід якого підключено до входу генератора збуджуючих імпульсів, послідовно з'єднаний вимірювач часових інтервалів, вхід якого підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, індикатор, формувач одиночних імпульсів підключено між генератором збуджуючих імпульсів і формувачем імпульсів, генератор лічильних імпульсів, вихід якого підключено до другого входу індикатора і комутатор, який включено між випромінюючим перетворювачем і приймальним перетворювачем, компаратор, який підключено між детектором і формувачем імпульсів, та двоїчні лічильники, вхід яких підключено до другого виходу генератора збуджуючих імпульсів, а вихід двоїчних лічильників підключено до цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключено до другого входу компаратора, вихід якого послідовно підключено до входу формувача імпульсів, вихід якого підключено до входу формувача одиночних імпульсів, вихід якого з'єднано з другим входом вимірювача часових інтервалів, який **відрізняється** тим, що  
45 пристрій оснащено блоком змішування, основу якого складають: ультразвуковий генератор, емність з рідиною та магнітострикційний випромінювач ультразвукових коливань.  
50



---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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