



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **84853**

(13) **U**

(51) МПК

G01N 21/41 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 01391**

(22) Дата подання заявки: **06.02.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **11.11.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **11.11.2013, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

Тамаргазін Олександр Анатолійович
(UA),

Король Анастасія Василівна (UA),

Олефір Олексій Ігорович (UA),

Щегель Ганна Олексіївна (UA),

Олефір Андрій Олексійович (UA)

(73) Власник(и):

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ,

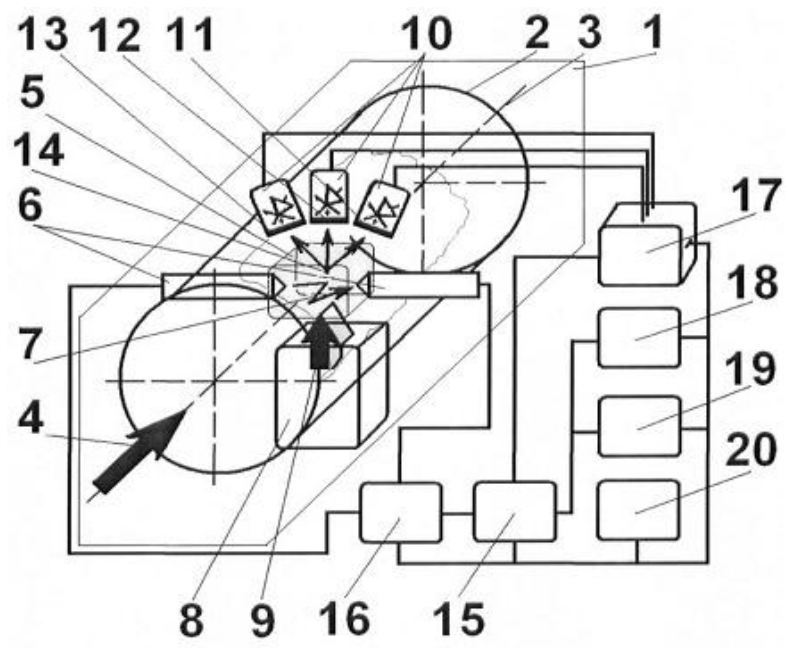
пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)

(54) ОПТОСКРОЕЛЕКТРОННИЙ ОКТАНОМІР

(57) Реферат:

Оптоіскроелектронний октаномір містить оптичну систему, з'єднану за допомогою світловодів з блоком формування та обробки оптичного сигналу. В зоні вимірювання, перпендикулярно осі каналу, додатково розташовано два електроди високовольтних електричних розрядників і постійний магніт, оптичну систему, сформовану з трьох фотодіодів з фільтрами, з'єднану з блоком живлення і блоком електронного керування і обчислення, блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди, блок аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку від іскри, блок оперативного контролю і блок узгодження.

UA 84853 U



Корисна модель належить до галузі приладобудування і контрольно-вимірювальної техніки і може застосовуватись для вимірювання якості автомобільних палив, а саме детонаційної стійкості, тобто октанових чисел, автомобільних бензинів, оперативного контролю якості автомобільних палив в лабораторних і реальних дорожніх експлуатаційних умовах, зокрема на заправних станціях під час заправки, безперервного вимірювання якості потоків вуглеводних рідин, зокрема пульсуючих, оцінки октанового числа палива безпосередньо на автомобілі чи іншому транспортному засобі при роботі двигуна внутрішнього згорання, можливе використання пристрою для оперативного контролю октанового числа бензину водієм на автомобілі під час руху з видачею інформації про октанове число бензину водієві в аналоговій чи цифровій формах, чи для подачі інформації в електронній аналоговій чи цифровій формі на базі бортових автомобільних комп'ютерів системи запалювання для корекції випередження запалення у системах запалювання двигунів, чи у системах керування паливоподачею чи паливо-повітряною сумішшю, та під час діагностування систем живлення і запалювання двигунів.

Відомі пристрої для оцінки детонаційної стійкості автомобільних палив, тобто знаходження октанових чисел і інших пов'язаних параметрів палив і рідин, засновані на різних принципах. Їх основним недоліком є спеціалізація на визначенні параметра у дуже вузькому діапазоні, невелика точність, суттєвий вплив на точність зовнішніх чинників і умов проведення вимірювань. Прилади, які мають достатню точність, дуже громіздкі, потребують великі проміжки часу для проведення одиничних вимірів, що не дозволяє або дуже ускладнює їх використання в натурних умовах за межами лабораторії на реальних об'єктах, а малогабаритні прилади мають низьку точність, дуже чутливі до умов проведення вимірювань і складу контрольованого пального, що теж унеможливує їх застосування як датчиків оперативного контролю якості автомобільних палив у автоматизованих системах керування випередження запалювання на двигунах реальних автомобілів [1, 2, 3, 4].

Також відомий вибраний за прототип оптоелектронний октаномір, що містить кювету, що наповнюється бензином, всередині якої розташований кварцовий світловод з дифракційною сіткою на бічній поверхні, протилежні кінці якого через оптичні роз'єми з'єднані за допомогою світловодів з блоком формування та обробки оптичного сигналу. Контрольований бензин, торкаючись поверхні світловода, порушує в ньому умови повного внутрішнього відображення і призводить до розсіювання світла в середовищі. Ступінь розсіювання світла залежить від октанового числа бензину, що реєструється блоком. Дифракційна сітка посилює розсіювання світла [5]. Його недоліком є вузька зона застосовності, тобто він призначений лише для палив певного хімічного складу, і може працювати фактично лише у лабораторних умовах, так як показники залежать від зовнішніх факторів таких, як температура, тиск, забрудненість пального. Його експлуатація в натурних умовах можлива лише в дуже обмеженій області, безпосередньо пов'язаній з його спеціалізованим призначенням. Йому, як і іншим відомим методам і пристроям-аналогам притаманні недоліки, які роблять неможливим досягнення очікуваного технічного результату. Вимір тільки діелектричної проникності чи оптичного поглинання світла рідиною чи газом у різних діапазонах спектра залежить від великої кількості зовнішніх чинників, мають складний нелінійний характер залежності від октанових чисел, що потребує застосування складних конструктивних рішень конструкції як безпосередньо датчиків, так і введення великої кількості стабілізуючих і перераховуючих блоків і пристроїв типу ліанеризаторів згідно зі складними алгоритмами перерахунків, включаючи і цифрові мікропроцесорні системи, що суттєво погіршує чутливість, точність і швидкодію виміру, ускладнює методику проведення замірів, конструкції приладів дорогі, важко піддаються налагодженню і таруванню, ненадійні, їх фактично неможливо використовувати на реальних автомобілях в реальних дорожніх умовах як датчики для керування роботою автомобільних двигунів.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей і зручності роботи з пристроєм, у якому введення нових конструктивних елементів та зв'язків забезпечувало б створення універсального пристрою, придатного до використання на автомобілях в реальних експлуатаційних умовах як датчиків систем керування двигуном і оперативного контролю якості автомобільного пального, заправних станціях, системах безперервного контролю якості палива, тобто у потоці, у випадках проведення оціночних експрес-вимірів на місцях роботи об'єктів, а також для забезпечення простоти і швидкості роботи з пристроєм, що досягається нечутливістю конструкції до коливань температури, електромагнітних і звукових коливань, вітру, незначної вібрації і відсутністю прив'язки до вертикального положення, тобто легкістю закріплення і можливістю роботи з пристроєм, закріпленим у нахиленому чи перевернутому положенні, підвищити чутливість, швидкодію,

роздільну здатність та точність вимірювання і здешевити конструкцію, що і визначило розробку конструкції запропонованого пристрою.

Суть корисної моделі полягає у тому, що поставлена задача вирішується тим, що в оптоіскроелектронному октаномірі, який містить встановлену у кюветі, що заповнюється бензином, чи на вимірювальній ділянці трубопроводу оптичну систему, з'єднану за допомогою світловодів з блоком формування та обробки оптичного сигналу, згідно з корисною моделлю, у зоні вимірювання перпендикулярно осі каналу додатково розташовано два електроди високовольтних електричних розрядників і постійний магніт, створюючий постійне магнітне поле у вимірювальній зоні між електродами високовольтних електричних розрядників, оптичну систему, сформовану з трьох фотодіодів з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному, зеленому і синьому діапазонах світлового спектра, а також з'єднані з блоком живлення і блоком електронного керування і обчислення блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди, блок аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку від іскри, блок оперативного контролю і блок узгодження, причому блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди додатково з'єднаний з електродами високовольтних електричних розрядників, а блок аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку від іскри додатково з'єднаний з оптичною системою, сформованою з трьох фотодіодів з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному, зеленому і синьому діапазонах світлового спектра.

Це дає змогу добитись комплексної оцінки частоти і напруги, при якій виникла електрична іскра між електродами високовольтних електричних розрядників у магнітному полі у вимірювальній зоні, з її інтенсивністю і кольором, що фіксується трьома фотодіодами з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному, зеленому і синьому діапазонах світлового спектра, та на основі розрахунків зробити висновок про октанове число палива, яке знаходиться у вимірювальній зоні, так як від октанового числа палива залежить величина напруги при певній частоті, на якій між електродами високовольтних електричних розрядників виникає іскра, а також інтенсивність і колір цієї електричної іскри.

Така конструкція дозволяє отримати достатню чутливість схеми вимірювання, нечутливість до зміни температури зовнішнього середовища, температури палива і корпусу первинного перетворювача, швидкості руху потоку вимірюваного палива, що підвищує точність, роздільну здатність і швидкодію приладу.

На кресленні представлена принципова блок-схема оптоіскроелектронного октаноміра, де: 1 - корпус датчика; 2 - канал вимірювальної ділянки датчика, в якому знаходиться паливо, яке досліджується; 3 - вісь каналу вимірювальної ділянки датчика; 4 - напрямок руху досліджуваного палива; 5 - зона вимірювання; 6 - електроди високовольтних електричних розрядників; 7 - електрична іскра; 8 - постійний магніт; 9 - напрямок магнітних ліній магнітного поля у зоні вимірювання 5 між електродами високовольтних електричних розрядників 6; 10 - оптична система сформована з трьох фотодіодів з фільтрами, які забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному, зеленому і синьому діапазонах світлового спектра; 11 - фотодіод з фільтром, що забезпечує його чутливість у червоному діапазоні світлового спектра; 12 - фотодіод з фільтром, що забезпечує його чутливість у зеленому діапазоні світлового спектра; 13 - фотодіод з фільтром, що забезпечує його чутливість у синьому діапазоні світлового спектра; 14 - світловий потік від електричної іскри 7; 15 - блок електронного керування і обчислення; 16 - блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди; 17 - блок аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку 14 від електричної іскри 7; 18 - блок оперативного контролю; 19 - блок узгодження; 20 - блок живлення електричним струмом.

Оптоіскроелектронний октаномір складається з датчика 1, у якому є канал вимірювальної ділянки 2, в якому знаходиться паливо, що досліджується, яке рухається вздовж осі 3 каналу по напрямку руху палива 4, що досліджується, а у зоні вимірювання 5 перпендикулярно осі 3 каналу і де розташовано два електроди високовольтних електричних розрядників 6 і постійний магніт 8, що створює постійне магнітне поле з напрямком магнітних ліній магнітного поля 9 у зоні вимірювання 5 між електродами високовольтних електричних розрядників 6, оптичної системи 10, сформованій з трьох фотодіодів з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному 11, зеленому 12 і синьому 13 діапазонах світлового спектра, що надає можливість оцінити інтенсивність і колір електричної іскри 7, яка може виникати між електродами високовольтних електричних розрядників 6, блока керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди 16, керованого блоком електронного керування і обчислення 15 таким чином, що на електродах високовольтних розрядників 6 може

змінюватись високовольтна напруга як по амплітуді, так і по частоті, а ці електроди високовольтних розрядників 6 встановлені на вимірювальній ділянці таким чином, що світловий потік 14 від високовольтних іскор 7, які виникають у зоні між електродами високовольтних розрядників 6 при електричному пробі середовища палива, може бути зафіксований оптичною системою 10, сформованою трьома фотодіодами з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному 11, зеленому 12 і синьому 13 діапазонах світлового спектра, що надає можливість оцінити інтенсивність і колір електричної іскри 7, яка може виникати між електродами високовольтних електричних розрядників 6, блока 17 аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку 14 від високовольтної іскри 7, блока електронного керування і обчислення 15 що надає можливість порівняти частоту і амплітуду напруги, при якій виникла електрична іскра 7 на електродах високовольтних розрядниках 6 та інтенсивність і колір світлового потоку 14 від електричної іскри 7, та на основі розрахунків зробити висновок про октанове число палива, яке знаходиться у вимірювальній зоні 5, так як від октанового числа палива залежить величина напруги при певній частоті, на якій між електродами високовольтних електричних розрядників 6 виникає іскра 7, а також інтенсивність і колір цієї електричної іскри 7, блока оперативного контролю 18 для індикації і оперативного аналізу, блока узгодження 19 для передачі інформації про октанове число палива, яке досліджується іншим споживачем цієї інформації у інші системи електронного керування, наприклад сумішоутворення, двигунів внутрішнього згорання, та блока живлення електричним струмом 20, пов'язаного з блоком керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди 16, блоком електронного керування і обчислення 15, блоком 17 аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку 14 від іскри 7, блоком оперативного контролю 18 і блоком узгодження 19, і забезпечує їх живлення електричним струмом.

Оптоіскроелектронний октаномір працює таким чином. Перед початком роботи паливо, що досліджується, заповнює канал вимірювальної ділянки 2 датчика 1 чи рухається вздовж осі 3 каналу по напрямку руху досліджуваного палива 4, і знаходиться у зоні вимірювання 5, у якій перпендикулярно осі 3 каналу розташовано два електроди високовольтних електричних розрядників 6 і постійний магніт 8, створюючий постійне магнітне поле з напрямком магнітних ліній магнітного поля 9. При подачі живлення з блока живлення електричним струмом 20, який з'єднаний і забезпечує живлення електричним струмом, блока керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди 16, блока електронного керування і обчислення 15, блока 17 аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку 14 від іскри 7, блока оперативного контролю 18 і блока узгодження 19, за командою блока електронного керування і обчислення 15, блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди 16 починає подавати на електроди високовольтних електричних розрядників 6 напругу змінної частоти і амплітуди і додатково значення цієї змінної частоти і амплітуди до з'єданого з ним блока електронного керування і обчислення 15. При досягненні певної напруги при певній частоті між двома електродами високовольтних електричних розрядників 6 у зоні вимірювання 5 проскакує електрична іскра 7, яка додатково стимулюється магнітним полем від постійного магніту 8, який створює постійне магнітне поле з напрямком магнітних ліній магнітного поля 9. Світловий потік 14 від електричної іскри 7 реєструється оптичною системою 10, сформованою з трьох фотодіодів з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному 11, зеленому 12 і синьому 13 діапазонах світлового спектра, що надає можливість блоку 17 аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку 14 від високовольтної іскри 7 оцінити інтенсивність і колір електричної іскри 7, яка виникає між електродами високовольтних електричних розрядників 6, і передати цю інформацію до з'єданого з ним блока електронного керування і обчислення 15. Блок електронного керування і обчислення 15 порівнює частоту і амплітуду напруги, при якій виникла електрична іскра 7, на електродах високовольтних розрядниках 6 та інтенсивність і колір світлового потоку 14 від електричної іскри 7, та на основі розрахунків робить висновок про октанове число палива, яке знаходиться у вимірювальній зоні 5, так як від октанового числа палива залежить величина напруги при певній частоті, на якій між електродами високовольтних електричних розрядників 6 виникає іскра 7, а також інтенсивність і колір цієї електричної іскри 7. Додатково інформація про октанове число палива, яке знаходиться у вимірювальній зоні 5, передається до зв'язаних з блоком електронного керування і обчислення 15 блока оперативного контролю 18 і блока узгодження 19 для її оперативної індикації і оперативного аналізу блоком оперативного контролю 18, та для передачі інформації про октанове число палива, яке досліджується іншим споживачем цієї інформації у інші системи електронного керування, наприклад сумішоутворення, двигунів внутрішнього згорання блоком узгодження 19. Після цього блок електронного керування і обчислення 15 знову подає команду блоку керованого електронного високовольтного

генератора змінної частоти і амплітуди 16, який починає подавати на електроди високовольтних електричних розрядників 6 напругу змінної частоти і амплітуди і додатково значення цієї змінної частоти і амплітуди до з'єданого з ним блока електронного керування і обчислення 15 і процес виміру повторюється.

Оптоіскроелектронний октаномір дає змогу отримувати інформацію у цифровому коді, що уможливорює використання його для подальшого подання на цифрове табло, бортовий комп'ютер автомобіля або в електронно-обчислювальну машину для аналізу і опрацювання через блок узгодження. Використання полімерів, алюмінієвих, магнієвих, бронзових сплавів, та немагнітної нержавіючої сталі для корпусів і елементів оптоіскроелектронного аналізатора якості автомобільного палива, а також електронних компонентів і схем великого ступеня інтегрованості типу мікропроцесорів, забезпечує швидкодію, точність вимірювання, низьку вартість виробу. Його геометричні параметри дозволяють застосовувати його на автомобілях, для контролю якості палива в реальних дорожніх умовах.

Джерела інформації:

1. Покровский Г.П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости. - М.: Машиностроение, 1985.

2. Патент RU 2189039. СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ. Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А. Костычева. - аналог.

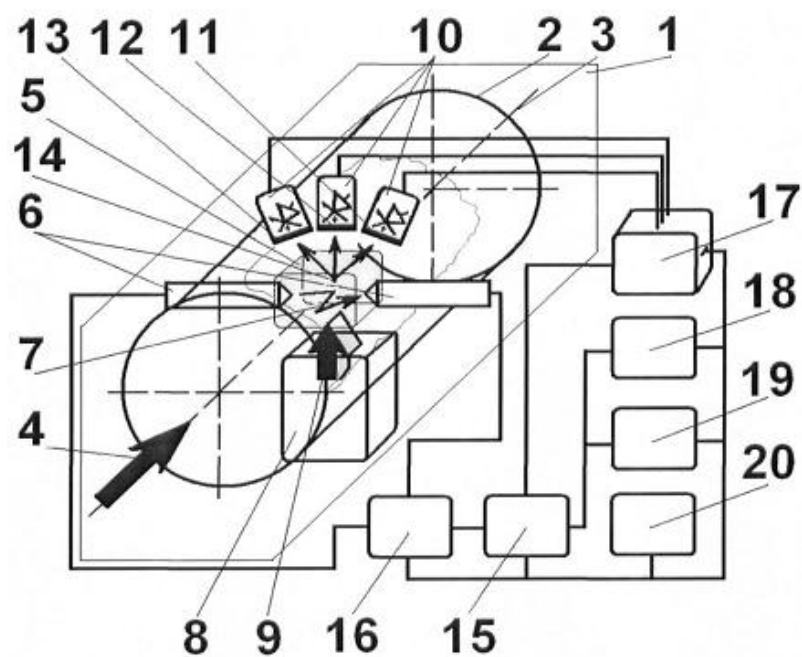
3. Патент RU 2196321. СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ. Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А. Костычева. - аналог.

4. Патент RU 2100803. СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКТАНОВЫХ ЧИСЕЛ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ. 25 Государственный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации. - аналог.

5. Заявка RU 95105676/25, ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ОКТАНОМЕР. Астапов В.Н., Васильев Р.Л., Воробьев Г.Г. и др. Дата подачи заявки 1995.04.12. Дата публикации заявки 1997.01.10. Страна публикации RU, номер публикации 95105676, дата публикации 1997.01.10. - прототип.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Оптоіскроелектронний октаномір, який містить встановлену у кюветі, що заповнюється бензином, чи на вимірювальній ділянці трубопроводу оптичну систему, з'єднану за допомогою світловодів з блоком формування та обробки оптичного сигналу, який **відрізняється** тим, що у зоні вимірювання, перпендикулярно осі каналу, додатково розташовано два електроди високовольтних електричних розрядників і постійний магніт, створюючий постійне магнітне поле у вимірювальній зоні між електродами високовольтних електричних розрядників, оптичну систему, сформовану з трьох фотодіодів з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному, зеленому і синьому діапазонах світлового спектра, а також з'єднані з блоком живлення і блоком електронного керування і обчислення блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди, блок аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку від іскри, блок оперативного контролю і блок узгодження, причому блок керованого електронного високовольтного генератора змінної частоти і амплітуди додатково з'єднаний з електродами високовольтних електричних розрядників, а блок аналізу інтенсивності і кольору світлового потоку від іскри додатково з'єднаний з оптичною системою, сформованою з трьох фотодіодів з фільтрами, що забезпечують чутливість кожного з них відповідно у червоному, зеленому і синьому діапазонах світлового спектра.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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