



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55925 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01F 1/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ ГАЗУ

1

2

(21) u201008539

(22) 08.07.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл.№ 24, 2010 р.

(72) КРАВЧЕНКО ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, ОСАДЧУК  
ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, СТОВБЧАТА ОЛЬГА  
ПЕТРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для вимірювання витрати газу, що  
містить вимірювальну трубу із прозорими вікнами,  
гелій-неоновий лазер, резонатор якого утворений  
першим, другим і третім дзеркалами, розміщеними

у вершинах трикутника, та активним елементом,  
який розташований співвісно з вимірювальною  
трубою, четверте і п'яте дзеркала та фотоприй-  
мач, причому перше дзеркало оптично зв'язане з  
другим дзеркалом і через активний елемент з тре-  
тнім дзеркалом, друге дзеркало оптично зв'язане  
через третє дзеркало з четвертим, четверте дзер-  
кало оптично зв'язане через п'яте дзеркало з фо-  
топриймачем, а фотоприймач оптично зв'язаний з  
активним елементом через третє та п'яте дзерка-  
ла, який **відрізняється** тим, що в нього введений  
частотний перетворювач, який електрично зв'язан-  
ний із фотоприймачем.

Корисна модель належить до галузі контроль-  
но-вимірювальної техніки і може бути використана  
як вимірювач витрат газу у пристроях автоматич-  
ного контролю та керування технологічними про-  
цесами.

Відомий пристрій для вимірювання витрат рі-  
дин та газів [патент України № 13792А, МПК G01F  
1/66, 1997], який містить високочастотний генера-  
тор фіксованої частоти, перший, другий, третій та  
четвертий автоматичні комутатори, підсилювач з  
автоматичним регулюванням підсилення, фазовий  
детектор, фільтр низьких частот, регульований  
двофазний генератор низької частоти, односмуго-  
вий модулятор, мультівібратор, двохпівперіодний  
фазочутливий випрямляч, інтегратор і цифровий  
частотомір.

Недоліком даного пристрою є його низька чут-  
ливість і мала швидкодія, оскільки для визначення  
витрати потрібне багаторазове повторення вимі-  
рювань при різних частотах модулюючих коли-  
вань.

Найбільш близьким технічним рішенням до  
даної корисної моделі можна вважати пристрій для  
вимірювання витрати газу [див. К.И. Хансуваров,  
В.Г. Цейтлин. Техника измерения давления, рас-  
хода, количества и уровня жидкости, газа, пара. -  
М.: Издательство стандартов, 1990, с. 166-167],  
який містить вимірювальну трубу із прозорими  
вікнами, гелій-неоновий лазер, резонатор якого  
утворений першим, другим і третім дзеркалами,  
розміщеними у вершинах трикутника, та активним  
елементом, який розташований співвісно з вимі-

рювальною трубою, четверте і п'яте дзеркала та  
фотоприймач, причому перше дзеркало оптично  
зв'язане з другим дзеркалом і через активний  
елемент з третім дзеркалом, друге дзеркало опти-  
чно зв'язане через третє дзеркало з четвертим,  
четверте дзеркало оптично зв'язане через п'яте  
дзеркало з фотоприймачем, а фотоприймач опти-  
чно зв'язаний з активним елементом через третє  
та п'яте дзеркала.

Недоліком такого пристрою є його низька чут-  
ливість і точність вимірювання, обумовлена похиб-  
кою вимірювання частоти біт лазерного випромін-  
ювання.

В основу корисної моделі поставлена задача  
створення пристрою для вимірювання витрати  
газу, в якому шляхом введення нового елемента і  
зв'язку з іншими елементами з'являється можли-  
вість перетворення струму у колі фотоприймача у  
частоту, що приводить до підвищення точності і  
чутливості виміру витрати газу.

Поставлена задача вирішується тим, що в  
пристрій для вимірювання витрати газу, який міс-  
тить вимірювальну трубу із прозорими вікнами,  
гелій-неоновий лазер, резонатор якого утворений  
першим, другим і третім дзеркалами, розміщеними  
у вершинах трикутника, та активним елементом,  
який розташований співвісно з вимірювальною  
трубою, четверте і п'яте дзеркала та фотоприй-  
мач, причому перше дзеркало оптично зв'язане з  
другим дзеркалом і через активний елемент з тре-  
тнім дзеркалом, друге дзеркало оптично зв'язане  
через третє дзеркало з четвертим, четверте дзер-

(13) U

(11) 55925

(19) UA

кало оптично зв'язане через п'яте дзеркало з фотоприймачем, а фотоприймач оптично зв'язаний з активним елементом через третє та п'яте дзеркала, введено частотний перетворювач, який електрично зв'язаний із фотоприймачем.

На кресленні (див. Фіг.) подано схему пристрою для вимірювання витрати газу.

Пристрій складається із вимірювальної труби 1 із прозорими вікнами 2, гелій-неонового лазера, резонатор якого утворений активним елементом 5, першим дзеркалом 3, другим дзеркалом 4 та третім дзеркалом 6, які розташовані у вершинах трикутника та разом із джерелом випромінювання - активним елементом 5 утворюють замкнутий світловий контур, четвертого дзеркала 8 та п'ятого дзеркала 7, які слугують для спрямування лазерних променів на фотоприймач 9, та частотного перетворювача 10, який електрично зв'язаний із фотоприймачем. Перше дзеркало 3 оптично зв'язане з другим дзеркалом 4 і через активний елемент 5 із третім дзеркалом 6, друге дзеркало 4 оптично зв'язане через третє дзеркало 6 із четвертим дзеркалом 8, четверте дзеркало 8 оптично зв'язане через п'яте дзеркало 7 з фотоприймачем 9, а фотоприймач 9 оптично зв'язаний з активним елементом 5 через третє дзеркало 6 та п'яте дзеркало 7.

Пристрій для вимірювання витрати газу працює наступним чином.

В початковий момент часу газ не проходить через вимірювальну трубу 1. Активний елемент 5 гелій-неонового лазера генерує дві зустрічні хвилі, що проходять по замкнутому оптичному контурі, який утворюється першим дзеркалом 3, другим дзеркалом 4 та третім дзеркалом 6. Частина енергії променів, які за відсутності руху потоку у вимірювальній трубі 1 не набуватимуть частотного зсуву, виводиться із резонатора гелій-неонового лазера, утвореного активним елементом 5, першим дзеркалом 3, другим дзеркалом 4 та третім дзеркалом 6, і спрямовується четвертим дзеркалом 8 та п'ятим дзеркалом 7 на фотоприймач 9, при чому встановлюється початкова величина резонансної частоти коливального контуру частотного перетворювача 10. При наступному проходженні газу через вимірювальну трубу 1 з прозорими вікнами 2 потік газу створює за рахунок складової проекції вектора швидкості потоку на напрямок променя протилежні за знаком природи оптичних шляхів обох хвиль активного елемента 5, перша з яких проходить замкнутими оптичними шляхами за напрямком руху вимірюваного потоку, а друга проти нього, що приводить до появи різниці частоти біт інтенсивності випромінювання, яке надходить на фотоприймач 9, що, у свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру частотного перетворювача 10, за якою визначаються витрати газу, що проходить по вимірювальній трубі 1.

