

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

122 109

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 12.04.80 (P. 223403)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.81

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1984

Int. Cl<sup>3</sup>.

G01N 9/26

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Twórca wynalazku: Józef Śmigielski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk,  
Instytut Maszyn Przepływowych,  
Gdańsk (Polska)

## URZĄDZENIE DO POMIARU GĘSTOŚCI GAZU

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru gęstości gazu.

Dotychczas pomiar gęstości gazu przeprowadzano na drodze oddzielnego pomiaru ciśnienia i temperatury oraz wykonywania obliczeń w oparciu o równanie stanu.

Znane są urządzenia do pomiaru temperatury w których wykorzystuje się zmiany objętości gazu znajdującego się w naczyniu pod stałym ciśnieniem i odciętego od otoczenia zamknięciem rtęciowym.

Znane są też manometry u-rurkowe, w których różnica ciśnień przetwarzana jest na sygnał elektryczny przez zwieranie drutu rezystancyjnego rozciągniętego w rurce, przez rtęć stanowiącą ciecz manometryczną.

Urządzenie według wynalazku stanowi zbiornik gazu kontrolnego połączony z jednym końcem poziomej rurki kapilarnej, w której znajduje się, jako zamknięcie zbiornika, kolumna rtęci. Drugi koniec rurki kapilarnej jest otwarty. W kapilarze rozciągnięte są druty oporowe, które połączone są szeregowo z rezystancją dodatkową dopasowującą układ do warunków pomiaru, zasilane ze źródła napięcia. Wartość rezystancji dodatkowej proporcjonalna jest do iloczynu masy gazu w zbiorniku i stosunku stałych gazowych gazów w zbiorniku i ośrodku, którego gęstość jest określana.

Dowolny gaz znajdujący się w zbiorniku odcięty jest od otaczającej przestrzeni kolumną rtęci, która może przemieszczać się w poziomej rurce kapilarnej. Jeżeli gaz ten osiąga temperaturę i ciśnienie takie, jakie panuje w miejscu, gdzie wyznacza się gęstość, to przyjmuje objętość odwrotnie proporcjonalną do tej gęstości. Objętość tę określa położenie kolumny rtęci w rurce kapilarnej, a co za tym idzie, rezystancja drutów rozciągniętych w rurce, zwartych rtęcią, jest miarą gęstości.

Urządzenie takie pozwala na wyznaczanie gęstości gazów w sposób ciągły i automatyczny (analogowy) bez konieczności oddzielnego pomiaru ciśnienia i temperatury oraz wykonywania obliczeń w oparciu o równanie stanu. Jest ono proste i tanie. Nie istnieje dotychczas żadne inne urządzenie pozwalające na ciągłe przetwarzanie gęstości gazu na sygnał elektryczny.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku schematycznie przedstawiającym urządzenie do pomiaru gęstości gazu.

Urządzenie zbudowane jest ze zbiornika 1 połączonego z jednym końcem poziomej rurki kapilarnej 2, w której znajduje się kolumna rtęci 3. Drugi koniec rurki kapilarnej jest otwarty. W rurce kapilarnej rozciągnięte są druty oporowe 4, z którymi szeregowo połączona jest rezystancja dodatkowa 5. Układ zasilany jest źródłem napięciowym 6.

Gaz znajdujący się w zbiorniku 1 utrzymywany jest w określonej temperaturze i pod określonym ciśnieniem odpowiadającym warunkom, w jakich ma być wyznaczona gęstość.

Pod wpływem zmian objętości gazu w zbiorniku 1 wywołanych zmianami temperatury i ciśnienia gazu poddanego pomiarowi, działającego na otwarty koniec rurki kapilarnej 2, kolumna rtęci 3 przesuwa się i ustala swoje położenie, w którym zwiera druty oporowe 4 w rurce kapilarnej 2.

Czynna rezystancja drutów oporowych 4 wraz z połączoną szeregowo regulowaną dopasowującą rezystancją 5 jest odwrotnie proporcjonalna do mierzonej gęstości gazu. Współczynnikiem proporcjonalności jest wówczas iloczyn stosunku masy gazu zamkniętego w zbiorniku 1 przetwornika do jego objętości początkowej i stosunku stałych gazowych tego gazu i ośrodka, którego gęstość jest określana.

Przy zasilaniu układu sygnałem napięciowym o stałym poziomie ze źródła 6 natężenie prądu płynącego przez przetwornik wskazywane przez miernik 7 jest proporcjonalne do gęstości gazu. Jeżeli źródłem zasilania 6 jest przetwornik, którego sygnałem wyjściowym jest napięcie proporcjonalne do ciśnienia dynamicznego w przepływającym gazie, to natężenie prądu wskazywane przez miernik 7 jest proporcjonalne do kwadratu masowego natężenia przepływu tego gazu.

Urządzenie do pomiaru gęstości gazu według wynalazku może być zastosowane do zdalnego pomiaru, rejestracji danych pomiarowych, przy automatycznej regulacji procesów przepływowych i chemicznych oraz w układach do elektronicznego przetwarzania danych pomiarowych. Okaże się on szczególnie przydatny przy pomiarze natężenia przepływu gazów za pomocą zwężki z zastosowaniem elektrycznego przetwornika różnicy ciśnień umożliwiając automatyczne uwzględnianie wpływu gęstości.

#### Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do pomiaru gęstości gazu, z n a m i e n n e t y m, że stanowi je zbiornik (1) połączony z jednym końcem poziomej rurki kapilarnej (2), której drugi koniec jest otwarty, a wewnątrz rurki (2) znajduje się kolumna rtęci (3) oraz rozciągnięte są druty oporowe (4), połączone szeregowo z rezystancją dodatkową (5) dopasowującą układ do warunków pomiaru i zasilane ze źródła napięcia (6).

