



Patent dodatkowy .

do patentu nr _____

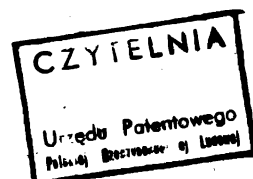
Zgłoszono: 09.11.78 (P. 210823)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 10.09.79

Opis patentowy opublikowano: 25.04.1983

Int. Cl.³ G01L 9/18



Twórcy wynalazku: Zbigniew Figaszewski, Zbigniew Koczorowski

Uprawniony z patentu: Uniwersytet Warszawski, Warszawa (Polska)

Sposób i układ do mierzenia ciśnień

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ i sposób mierzenia ciśnień, zwłaszcza stałych. Wynalazek jest przeznaczony do stosowania we wszystkich przypadkach, w których obecnie stosuje się manometry mechaniczne lub manometry elektryczne, działające na zasadzie odkształceń sprężystych, zwłaszcza zaś w przypadkach, kiedy potrzebna lub wskazana jest miniaturyzacja przyrządów pomiarowych.

Stan techniki. Znane są manometry elektrokineetyczne i sposób mierzenia ciśnień, różnicy ciśnień lub przyspieszeń przez pomiar napięcia wywołwanego „przeciskaniem” się roztworu elektrolitu przez porowatą przegrodę, po obu stronach której umieszczone są elektrody, włączone w obwód miliwoltomierza. Zasada działania tych znanych manometrów oparta jest na mierzeniu potencjału przepływu.

Znane są również manometry elektrokapilarne, składające się z kapilary wypełnionej słupkami rtęci przedzielonymi słupkami roztworu elektrolitu, służące do pomiaru wyłącznie ciśnień zmiennych. Skrajne słupki rtęci są włączone w obwód miliwoltomierza, a zasada działania tych znanych manometrów elektrokapilarnych i sposób mierzenia ciśnień zmiennych wykorzystuje powstawanie zmiennego napięcia elektrycznego, wywołwanego zmiennym ciśnieniem, zwłaszcza gazu.

Znane jest również wykorzystywanie podobnych do manometrów przetworników elektrokapilarnych,

2

zwanych przyspieszoniemierzami, do mierzenia parametrów drgań, zwłaszcza niskiej i bardzo niskiej częstotliwości. W tych przypadkach jednak oba końce kapilary są hermetycznie, sztywno zamknięte i takimi znanymi przetwornikami nie można mierzyć ciśnienia.

Znane są także rezonatory elektrokapilarne, w których wykorzystuje się zjawisko generowania drgań elektrycznych pod wpływem bodźca mechanicznego i drgań mechanicznych pod wpływem pola elektrycznego. Rezonatory elektrokapilarne różnią się od znanych manometrów i przyspieszoniemierzy elektrokapilarnych tym, że zaciski elektryczne wychodzą z kapilary nie tylko od skrajnych słupków rtęci, ale także od jednego ze słupków wewnętrznych. Środkowy zacisk rozdziela układ znanych rezonatorów na część wejściową i część wyjściową, przy czym ten zacisk środkowy jest dla tych obu części kontaktem wspólnym.

Drgania wypełnienia, wywołane przyłożeniem napięcia elektrycznego do części wejściowej, powodują wytworzenie napięcia elektrycznego na zaciskach wyjściowych. Amplituda tego napięcia jest największa przy częstotliwości rezonansowej, zależnej od masy, sztywności i tłumienia wewnętrznego wypełnienia kapilary takiego znanego rezonatora i jest wielkością ustalaną dla każdego egzemplarza oddzielnie.

Istota wynalazku. Istotę wynalazku stanowi twórcze przystosowanie znanego rezonatora elek-

trokapilarnego do mierzenia ciśnień, zwłaszcza stałych. Jak wykazały badania i próby, ciśnienie stałe — działające bezpośrednio lub za pośrednictwem membrany sprężystej na wypełnienie kapilary znanego rezonatora — zmienia sztywność wewnętrzną tego rezonatora, a tym samym zmienia jego częstotliwość rezonansową, która w określonych warunkach jest — co potwierdziła praktyka — wprost proporcjonalna do ciśnienia.

Żadaną czułość rezonatora, do przetwarzania według wynalazku ciśnienia w częstotliwość rezonansową, zapewnia zwłaszcza sztywność tłoczka sprężystego, na przykład pęcherzyka gazu, zamykającego kapilarę od strony przeciwnej do źródła ciśnienia, które działa z drugiej strony kapilary na wypełnienie kapilary bezpośrednio lub za pośrednictwem membrany sprężystej, zwłaszcza mieszka metalowego.

Układ według wynalazku do mierzenia ciśnień, zwłaszcza stałych, składa się ze znanego rezonatora elektrokapilarnego, którego kapilara, wypełniona słupkami rtęci przedzielonymi słupkami roztworu elektrolitu, jest z jednej strony zamknięta tłoczkiem sprężystym, zwłaszcza pęcherzykiem gazu, a z drugiej strony poddawana bezpośrednio lub za pośrednictwem membrany sprężystej działaniu ciśnienia, zwłaszcza stałego, przy czym jeden z wewnętrznych i oba skrajne słupki rtęci posiadają na zewnątrz kapilary wyprowadzone zaciski, umożliwiające stworzenie dwóch obwodów elektrycznych. Doprowadzenie do jednego z tych obwodów sygnału odpowiadającego aktualnej częstotliwości rezonansowej, daje na mierniku częstotliwości odczyt wielkości ciśnienia.

Aktualną częstotliwość rezonansową uzyskuje się automatycznie przez włączenie wzmacniacza do obwodu wyjściowego rezonatora i wprowadzenie tych wzmocnionych sygnałów do drugiego obwodu, przy równoległym włączeniu miernika częstotliwości do jednego z obwodów, przy czym zespół: wzmacniacz — rezonator, spełnia rolę generatora wzbudzającego w układzie samoczynnie drgania zawsze o aktualnej częstotliwości rezonansowej, albo szukając najwyższego napięcia na obwodzie przeciwnym do obwodu, którym do rezonatora wprowadza się, wzbudzone przez generator, drgania o częstotliwości zmienianej według dowolnie obranego schematu.

Sposób według wynalazku mierzenia ciśnień, zwłaszcza stałych, polega na tym, że mierzonym ciśnieniem zmienia się objętość tłoczka sprężystego, zamykającego kapilarę, i sztywność wewnętrzną wypełnienia kapilary, a w konsekwencji częstotliwość rezonansową rezonatora, i mierząc war-

tość tej częstotliwości rezonansowej, otrzymuje się informację o wartości ciśnienia, jakie w źródle panuje w danej chwili.

Objaśnienie rysunku. Praktyczny przykład wykorzystywania wynalazku pokazany jest na rysunku przedstawiającym schemat układu do mierzenia ciśnień.

Przykład. Układ do mierzenia ciśnień stałych składa się z rezonatora elektrokapilarnego, którego kapilara 1 zamknięta sztywno z jednej strony, a z drugiej strony połączona za pośrednictwem mieszka 2 elastycznego ze źródłem 3 ciśnienia, jest wypełniona wewnątrz słupkami 4 rtęci przedzielonymi słupkami 5 roztworu elektrolitu. W zamkniętym końcu kapilary 1 poza skrajnym słupkiem 4 rtęci znajduje się, jako tłoczek 6 sprężysty, pęcherzyk powietrza. Każdy z obu skrajnych słupków 4 rtęci i jeden z wewnętrznych słupków 4 rtęci mają wyprowadzone zaciski 7, 8 i 9, przy czym zacisk 7 skrajny i zacisk 8 środkowy stanowią kontakty pierwszego obwodu wzmacniacza 10, a zacisk 8 środkowy i zacisk 9 skrajny — kontakty drugiego obwodu wzmacniacza 10. Równoległe do wzmacniacza 10 jest włączony do obwodu pierwszego częstotliwościomierz 11, na którym odczytuje się wartość ciśnienia, jakie w źródle 3 panuje w danej chwili.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób mierzenia ciśnień, **znamienny tym**, że mierzonym ciśnieniem zmienia się objętość tłoczka (6) sprężystego i sztywność wewnętrzną wypełnienia kapilary (1), a w konsekwencji także częstotliwość rezonansową rezonatora i mierząc wartość tej częstotliwości rezonansowej, otrzymuje się informację o wartości ciśnienia, jakie w źródle (3) panuje w danej chwili.

2. Układ do mierzenia ciśnień, zwłaszcza stałych, składający się z rezonatora elektrokapilarnego, którego kapilara, zamknięta sztywno z jednej strony, a z drugiej strony połączona bezpośrednio lub za pośrednictwem membrany sprężystej ze źródłem ciśnienia, jest wypełniona wewnątrz słupkami rtęci przedzielonymi słupkami roztworu elektrolitu, przy czym w zamkniętym końcu kapilary poza skrajnym słupkiem rtęci znajduje się tłoczek sprężysty, zwłaszcza pęcherzyk gazu, a oba skrajne słupki rtęci i jeden z wewnętrznych słupków rtęci są przez zaciski włączone w obwód wejściowy i w obwód wyjściowy generatora drgań, **znamienny tym**, że w jeden z obwodów generatora drgań (10) jest dodatkowo, równoległe włączony miernik (11) częstotliwości.

