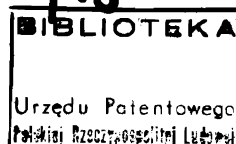


GOL 23/18



# POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

## OPIS PATENTOWY

Nr 46440

Kl. 42 k, 14/04  
Kl. internat. G 01 I

Politechnika Warszawska\*)  
(Katedra Silników Spalinowych, Przemysłowych i Lotniczych)  
Warszawa, Polska

### Urządzenie do pomiaru niskich ciśnień zwłaszcza szybkozmiennych

Patent trwa od dnia 3 maja 1962 r.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do pomiaru niskich ciśnień zwłaszcza szybkozmiennych, zaopatrzone w tensometr oporowy lub innego rodzaju czujnik, służący do dokładnych pomiarów odkształceń.

Ogólnie znane są sposoby pomiaru ciśnień przez pomiar odkształceń elementu sprężystego, na które działa to ciśnienie. Znane są także urządzenia, w których odkształcenia elementów sprężystych, na przykład membran lub cienkich ścianek zbiornika, są przenoszone na układy elektryczne za pomocą tensometrów.

Urządzenia te nie nadają się jednak do pomiaru niskich ciśnień, ponieważ membrany lub ścianki, których grubość musi zapewnić ich dostateczną wytrzymałość, nie zapewniają jednak

dostatecznej dokładności pomiaru. W celu usunięcia tej wady są stosowane membrany połączone mechanicznie z elementami sprężystymi, które zwiększają wielkość odkształceń, a przez to czułość pomiaru, jednak przy ciśnieniach niższych od stu milimetrów słupa wody czułość tych urządzeń jest niewystarczająca.

Powyższych wad nie posiada urządzenie według wynalazku, zaopatrzone w nadajnik składający się z czujnika stanowiącego cienką płytkę metalową zamocowaną na elemencie sprężystym, odkształcający się pod wpływem nawet niewielkich zmian ciśnienia oraz z połączonej z nim elastycznej przepony, umożliwiającej przenoszenie sił parcia powstających wskutek nieprzewidzianego wzrostu ciśnienia, znacznie przekraczającego zakres pomiaru. Dzięki temu urządzenie umożliwia pomiar bardzo niskich ciśnień rzędu  $10^{-3}$  mm słupa wody, a równo-

\*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Jarosław Pakleza i mgr inż. Wiktor Styburski.

czesnie nie ulega zniszczeniu nawet przy ciśnieniach kilkusetkrotnie przewyższających zakres pomiaru. Ponadto jest przystosowane zarówno do pomiarów ciśnień szybkozmiennych jak i statycznych, a umożliwia kompensację wpływu temperatury dzięki możliwości bliskiego umieszczenia względem siebie czujników mierzących odkształcenia.

Wynalazek jest wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne nadajnika urządzenia, zaopatrzonego w naklejany tensometr oporowy w widoku z góry, fig. 2 — ten sam nadajnik w przekroju osiowym wzdłuż linii AA, na fig. 1 — w położeniu spoczynkowym, fig. 3 — w położeniu pomiarowym, fig. 4 — w położeniu w którym nadmierny wzrost ciśnienia oddziałuje na przeponę, a fig. 5 — przekrój poprzeczny urządzenia zaopatrzonego w ten nadajnik.

Zasadniczą częścią urządzenia według wynalazku jest jego nadajnik, złożony z pierścienia 1 zamocowanego w obudowie 6 elementu odkształcanego, stanowiącego cienką płytkę metalową 2 połączoną z elementem sprężystym 3 oraz z cienkiej elastycznej przepony 4 na przykład folii gumowej łączącej płytkę 2 z pierścieniem 1. Element sprężysty 3, który ugina się pod wpływem zmian ciśnienia, działających na płytkę 2, jest przy tym połączony z czujnikiem służącym do pomiaru tych odkształceń, na przykład tensometrem oporowym 5, współpracującym z niewidocznym na rysunku układem mostkowym i wzmacniaczem 4.

Kształt płytki 2 i połączonego z nią elementu sprężystego 3 jest przy tym tak dobrany, że wypadkowa sił tarcia wywołuje w elemencie sprężystym 3 wyłącznie naprężenia zginające, eliminując wpływ skręcania oraz dodatkowego zginania tej części elementu sprężystego 3, która połączona jest z płytką 2. W przykładowym rozwiązaniu konstrukcyjnym przedstawionym na fig. 1 efekt ten uzyskano, łącząc element sprężysty 3 i płytkę 2 w jedną całość, przy czym płytka ma kształt foremnej figury płaskiej na przykład koła i ma dwa równoległe wycięcia 10, które tworzą występ stanowiący właściwy element sprężysty 3. Głębokość wycięć 10 jest tak dobrana, że pokrywa się z osią poziomą przechodzącą przez środek koła elementu 2. W rozwiązaniu tym elementy 2 i 3 są połączone w jedną całość z pierścieniem 1 służącym do zamocowania nadajnika w obudowie 6 przyrządu, co eliminuje uboczny

wpływ połączeń tych elementów na wielkość odkształceń. Przepona 4 jest przy tym naklejona na powierzchnię płytki 2 oraz otaczającego ją pierścienia mocującego 1 w ten sposób, że w zakresie wychyleń płytki spowodowanych różnicą ciśnień w zakresie pomiaru pozostaje nienapięta.

Obudowę urządzenia fig. 5 stanowi dzielona pokrywa 6, tworząca komorę pomiarową 7, w której jest umieszczony nadajnik, połączoną za pomocą króćców 9 z obszarem pomiaru ciśnień. Do elementu sprężystego 3 nadajnika, którego pierścień 1 jest zaciśnięty między pokrywami 6, są przyklejone z obydwu stron dwa tensometry oporowe 5 połączone izolowanymi końcówkami 8 ze znanym układem mostkowym i wzmacniaczem umożliwiającym odczyt zmian oporności pod wpływem odkształceń tensometru.

Działanie urządzenia według wynalazku opisano poniżej. W przypadku pomiaru ciśnienia bezwzględnego czynnikiem jest doprowadzony króćcem 9 do komory pomiarowej 7 z jednej strony nadajnika, natomiast druga część komory 7 jest połączona z atmosferą lub ciśnieniem wzorcowym. W przypadku pomiaru różnicy ciśnień ośrodki doprowadzane są do komory pomiarowej 7 z obydwu stron nadajnika, przy czym większe ciśnienie działające z jednej strony na płytkę 2 powoduje jej wychylenie w kierunku działania wypadkowej siły parcia i odkształcenie połączonego z nią elementu sprężystego 3. Wielkość tego odkształcenia jest przy tym zakresie granicy sprężystości elementu wprost proporcjonalna do wielkości działającego ciśnienia, co po zmierzeniu zmian oporności tensometru umożliwia odczytanie wielkości mierzonego ciśnienia lub różnicy ciśnień za pomocą jednoznacznie wykreślu cechowania. Dzięki zastosowaniu dwóch umieszczonych bardzo blisko siebie tensometrów 5 możliwa jest całkowita kompensacja wpływu temperatury na wielkość pomiaru.

W przypadku, gdy z jednej strony nadajnika nastąpi nieprzewidziany wzrost ciśnienia wielokrotnie przekraczający zakres pomiaru (fig. 4) spowoduje on znaczne odchylenie płytki 2, w wyniku którego zostanie napięta przepona 4 podtrzymująca płytkę 2 i zapobiegająca uszkodzeniu nadajnika.

Urządzenie według wynalazku może znaleźć zastosowanie jako urządzenie pomiarowe niskich ciśnień statycznych lub szybkozmiennych, a także jako element regulacji ciśnień w układach automatycznych.

## Zastrzeżenie patentowe

1. Urządzenie do pomiaru niskich ciśnień, zwłaszcza szybkozmiennych, składające się z nadajnika i elementu sprężystego, którego odkształcenia pod wpływem zmian ciśnienia są przenoszone za pomocą fensometru oporowego lub innego czujnika na układ pomiarowy lub regulacyjny, znamienne tym, że jego nadajnik składa się z cienkiej płytki metalowej (2), połączonej z elementem sprężystym (3) oraz z cienkiej elastycznej przepony (4), łączącej tę płytkę (2) z pierścieniem (1) nadajnika zamocowanym w obudowie (6) i zamykającej komorę pomiarową (7) urządzenia, przy czym płytka (2) służy do przejmowania parcia pod wpływem mierzonego ciśnienia i przenoszenia go na element sprężysty (3), natomiast przepona (4) — do przejmowania parć spowodowanych wzrostem ciśnienia.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że płytka (2) nadajnika stanowi jedną całość

z elementem sprężystym (3) oraz z pierścieniem mocującym (1), przy czym ma ona kształt foremnej figury płaskiej na przykład koła, w której są dwa równoległe wycięcia (10), tworzące element sprężysty (3), przy czym głębokość wycięć jest tak dobrana, że pokrywa się z osią poziomą przechodzącą przez środek koła płytki (2), dzięki czemu eliminuje się możliwość skręcania oraz dodatkowego zginania tego elementu (3).

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że przepona (4) nadajnika jest naklejona na powierzchnię płytki (2) oraz otaczającego ją pierścienia mocującego (1) w ten sposób, że w zakresie wychyleń płytki (2) spowodowanych różnicą ciśnień zawartą w granicach pomiaru jest ona nienapięta.

Politechnika Warszawska  
(Katedra Silników Spalinowych  
Przemysłowych i Lotniczych)

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński  
rzecznik patentowy

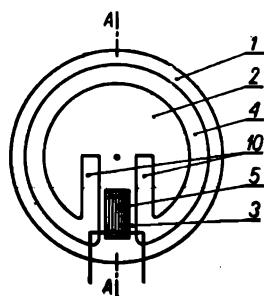


Fig. 1

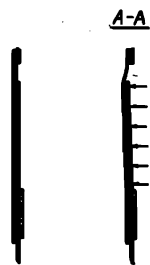


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

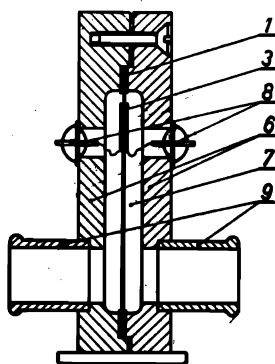


Fig. 5