



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 23. 06. 77 (P. 199 092)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15. 01. 79

Opis patentowy opublikowano: 15. 01. 1982

Int. Cl.² G01L 7/16
G01G 1/28

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Romuald Wojtkowski

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej „COBRABiD”,
Warszawa (Polska)

Zespół automatycznego nakładania obciążników w manometrach obciążnikowo-tłokowych

1

Przedmiotem wynalazku jest zespół mechaniczno-hydrauliczno-elektryczny nakładania obciążników w manometrach obciążnikowo-tłokowych.

Manometry obciążnikowo-tłokowe ze względu na metodę bezwzględnego pomiaru, stosowane są jako podstawowe wzorce ciśnienia przede wszystkim do sprawdzania i cechowania innych manometrów, a także do dokładnych pomiarów ciśnienia. Wartości ciśnienia wywieranego pod tłokiem pomiarowym manometru o znanym przekroju czynnym są równoważone odpowiednią ilością obciążników o ściśle wyznaczonych masach, nałożonych na tłok pomiarowy.

W znanych rozwiązaniach są stosowane następujące metody nakładania obciążników na tłok pomiarowy manometru. Najbardziej rozpowszechniona metoda polega na ręcznym nakładaniu odpowiedniej ilości obciążników na tłok pomiarowy. Stosowana jest w manometrach obciążnikowo-tłokowych produkcji krajowej i firm zagranicznych do ciśnienia 300 MPa. Wadą tej metody jest konieczność włożenia dużego wysiłku fizycznego oraz znaczne wydłużenie czasu dokonywania pomiaru.

Druga metoda stosowana jest przy manometrach przekraczających ciśnienie 300 MPa, gdzie stosowane są obciążniki o dużej masie. Polega ona na tym, że na tłoku pomiarowym są ułożone w stos obciążniki. W celu zadania odpowiedniego ciśnienia, to jest wybrania odpowiedniej ilości obciążników, wszystkie obciążniki podnoszone są do góry na okre-

2

ślona wysokość, za pomocą siłowników hydraulicznych. W tym położeniu każdy z obciążników jest ustawiony ponad parą współpracujących z nim podpór. Pod jeden z wybranych obciążników podsuwane są ręcznie dwie ruchome, sprzężone ze sobą linką podpory. Przez zmniejszenie ciśnienia w siłownikach hydraulicznych powoduje się opuszczenie na tłok pomiarowy obciążników, znajdujących się pod wysuniętymi podporami. Pozostałe obciążniki spoczywają na obciążniku opartym na wysuniętych podporach. Takie rozwiązanie było zastosowane w manometrach produkowanych w byłych Stołecznych Zakładach Budowy Maszyn i Konstrukcji Lekkich oraz w manometrze MT-10000 wykonanym w Instytucie Fizyki Politechniki Warszawskiej. Wadą tej metody jest duża zawodność działania, wynikająca z małej precyzji sterowania ruchomych podpór stalowymi linkami.

Następna metoda automatycznego nakładania obciążników polega na tym, że na końcu tłoka pomiarowego umieszczone są trzy płetwy, rozstawione pod kątem 120°, ze schodkowymi nacięciami, odpowiadającymi poszczególnym obciążnikom. Obciążniki umieszczone są w określonej odległości od siebie, na schodkowej tulei, posiadającej po trzy kanały, w których przesuwają się płetwy związane z tłokiem pomiarowym. Przy zwiększaniu ciśnienia pod tłokiem, tłok wraz z płetwami podnoszony jest do góry, a obciążniki są kolejno podnoszone przez płetwy, obciążając tłok pomiarowy. Czynnikiem

przenoszącym ciśnienie jest powietrze z sieci pneumatycznej. Odpowiednie wielkości ciśnienia równoważące ciężar tłoka z tuleją i obciążnikami zadawane są przez układ zaworów elektromagnetycznych ze specjalnymi dławikami. Zawory są sterowane przez układ elektroniczny. Opis tego rozwiązania podaje M. Kipnis w artykule pt. „Zunifikowany rząd automatycznych zadajników ciśnienia, z powietrzem jako ośrodkiem przenoszącym ciśnienie”, „Izmeritielnaja Tiekhnika”, Nr 2, rok 1974. Wadą powyższego rozwiązania, podobnie jak i w metodzie poprzedniej, jest brak możliwości obciążania tłoka pomiarowego dowolnym obciążnikiem lub dowolną kombinacją obciążników. W związku z tym zachodzi konieczność stosowania dużej ilości obciążników. Istotną wadą jest również konieczność stosowania dużych wydatków objętościowych ośrodka przenoszącego ciśnienie, ze względu na duży skok tłoka pomiarowego, konieczny do kolejnego podnoszenia obciążników. Rozwiązanie takie uniemożliwia stosowanie cieczy jako czynnika przenoszącego ciśnienie, oraz stosowanie wysokich ciśnień.

Wspólną wadą wszystkich omawianych rozwiązań jest usytuowanie obciążników ponad tłokiem pomiarowym i wprawienie ich razem z tłokiem w ruch obrotowy. Czyni to cały układ mało stabilnym, powodując nierównomiernie obciążenie tłoka siłami składowymi, wynikającymi z niewyrównoważenia dynamicznego obciążników i istniejących luzów, na skutek czego występuje zjawisko nutacji i precesji.

Celem wynalazku jest uniknięcie wymienionych wad, a zadaniem technicznym wiodącym do tego celu jest opracowanie zespołu automatycznego nakładania obciążników w manometrach obciążnikowo-tłokowych. Zgodnie z wynalazkiem, rozwiązaniem postawionego zadania technicznego jest zespół automatycznego nakładania obciążników w manometrach obciążnikowo-tłokowych.

Zespół według wynalazku zawiera układ pomiarowy manometru z wirującym tłokiem pomiarowym i układ obciążników pomiarowych. Układ obciążników pomiarowych umieszczony jest poniżej układu pomiarowego manometru, na zaczepach wieszaka, zawieszonego na tłoku pomiarowym. Poniżej tłoka pomiarowego jest usytuowany współosiowo zespół schodkowych tulei, z których każda posiada w dolnej części czołowej po trzy wycięcia. W wycięcia te wchodzi ramiona zabieraka, umocowanego na trzonie znanego siłownika oraz kły pierścieni kłowych, umieszczonych współosiowo pod tulejami. Pierścienie kłowe są połączone z przynależnymi im układami sterującymi. Każdemu obciążnikowi przyporządkowana jest jedna tuleja, jeden pierścień kłowy i jeden układ sterujący. Każdy układ sterujący jest zbudowany z dźwigni, sprężyny i elektromagnesu.

Rozwiązanie według wynalazku posiada prostą konstrukcję, co zapewnia łatwość wykonania i niezawodność działania. Zespół zawieszania obciążników umieszczony poniżej układu pomiarowego i wprawienie w ruch obrotowy tylko tłoka pomiarowego podnosi dokładność wykonywanych pomiarów. Rozwiązanie to pozwala na stosowanie małego skoku tłoka pomiarowego, co znacznie zmniejsza

wydatki czynnika przenoszącego ciśnienie. Można je stosować do aktualnie produkowanych w kraju manometrów obciążnikowo-tłokowych, bez konieczności wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych w stosowanych w nich układach pomiarowych.

Ze względu na możliwość wybierania dowolnych obciążników w dowolnej ilości, zespół automatycznego nakładania obciążników może mieć również zastosowanie w przyrządach do wyznaczania siły, regulatorach ciśnienia, automatycznych wagach itp.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia widok ogólny zespołu automatycznego nakładania obciążników. Zespół według wynalazku jest zbudowany w następujący sposób. Układ pomiarowy 1 manometru obciążnikowo-tłokowego jest obciążony poprzez kulkę układem obciążników pomiarowych 3, spoczywających na zaczepach nieobracającego się wieszaka 2. Obciążniki 3 są podnoszone do górnego położenia przez siłownik hydrauliczny 12, za pośrednictwem tulei 4 i trójramiennego zabieraka 6, umocowanego na trzonie siłownika 12. Tuleje 4 są usytuowane współosiowo i schodkowo, a każda z nich w dolnej części czołowej posiada po trzy wycięcia, w które wchodzi ramiona zabieraka 6. Ilość tulei 4 jest równa ilości obciążników 3. Pod każdą tuleją 4 jest umieszczony współosiowo pierścień kłowy 7, połączony z przynależnym mu układem sterującym. Układ sterujący danego pierścienia kłowego 7 zawiera elektromagnes 9, dźwignię 10 i sprężynę 11. Zmianę ilości obciążników 3 leżących na zaczepach wieszaka 2 i obciążających tłok pomiarowy realizuje się przez podniesienie do góry wszystkich tulei 4 i zmianę położenia odpowiednich pierścieni kłowych 7.

Możliwe są dwa położenia pierścieni kłowych 7. Jedno położenie zapewnia współosiowe usytuowanie względem siebie wycięć tulei 4 i znajdujących się na czołach pierścieni 7 kłów. Drugie położenie wyklucza współosiowość. Przy zmianie ilości obciążników 3 leżących na wieszaku 2, siłownik hydrauliczny 12, poprzez zabierak 6 podnosi do góry tuleje 4, które z kolei podnoszą wszystkie obciążniki 3 z wieszaka 2. W położeniu górnym tulei 4 i zabieraka 6, zespół pierścieni kłowych jest odciążony, a wyłącznik górny 5 daje sygnał na wyłączenie siłownika hydraulicznego 12 i pozwala na włączenie elektromagnesów 9. Elektromagnesy 9 wywołują poprzez dźwignie 10 i kołki 8 obrót o określony kąt odpowiednich pierścieni kłowych 7. Ruch powrotny pierścieni, po wyłączeniu elektromagnesów 9 wywołują sprężyny 11.

Po ustawieniu pierścieni kłowych 7 w położeniach zapewniających uzyskanie żadanego obciążenia, następuje opuszczenie tulei 4 wraz z obciążnikami 3 do pozycji dolnej, za pomocą siłownika hydraulicznego 12. Jeżeli pierścień kłowy 7 jest ustawiony w takim położeniu, że tuleja 4 wraz ze spoczywającym na niej obciążnikiem 3, podczas opuszczania nie trafi swymi wycięciami na kły pierścienia kłowego 7, wtedy oprze się powierzchnią czołową na kłach i pozostanie w pozycji górnej wraz z obciążnikiem 3. W drugim położeniu pierścienia kłowego 7, tuleja trafi swymi wycięciami na kły pierścienia

i zatrzyma się w pozycji dolnej, a opierający się na niej obciążnik 3 na początku ruchu natrafi na zaczepy wieszaka 2 i zostanie na nim zawieszony.

W dolnym położeniu zabieraka 6 zostaje przez dolny wyłącznik 5 wyłączony siłownik hydrauliczny 12 i włączony układ wyrównujący ciśnienie w układzie pomiarowym 1. Dowolna zmiana obciążników może być realizowana ręcznie za pomocą przycisków uruchamiających poszczególne układy sterujące pracą pierścieni kłowych lub automatycznie według zadanego programu z bloku sterującego. Masy obciążników mogą być różne, przez co zwiększa się ilość stopni przyrostów ciśnienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół automatycznego nakładania obciążników w manometrach obciążnikowo-tłokowych, składający się z układu pomiarowego manometru z wirują-

cym tłokiem pomiarowym i z układu obciążników pomiarowych, **znamienny tym**, że układ obciążników pomiarowych (3) umieszczony jest poniżej układu pomiarowego manometru (1), na zaczepach wieszaka (2), zawieszonego na tłoku pomiarowym manometru (1), poniżej którego jest usytuowany wspólnie zespół schodkowych tulei (4), z których każda posiada w dolnej części czołowej po trzy wycięcia, w które wchodzi ramiona zabieraka (6), umocowanego na trzonie znanego siłownika (12), oraz kły pierścieni kłowych (7), umieszczonych wspólnie pod tulejami (4), połączonych z przynależnymi im układami sterującymi (9, 10, 11).

2. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że każdemu obciążnikowi przyporządkowana jest jedna tuleja (4), jeden pierścień kłowy (7) i jeden układ sterujący, zawierający dźwignię (10), sprężynę (11) i elektromagnes (9).

