



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

MKP G01n 7/14

Zgłoszono: 06.01.75 (P. 177159)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² G01N 7/14

Zgłoszenie ogłoszono: 14.08.76

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1978

Twórcy wynalazku: Eugeniusz Głuchowski, Tadeusz Miśniakiewicz,
Jerzy Ścisłowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

**Sposób i urządzenie do pomiaru objętościowej ilości gazów
nie rozpuszczonych w cieczach szczególnie w hydraulicznej
cieczy roboczej**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do pomiaru objętościowej ilości gazów nie rozpuszczonych w cieczach, szczególnie w hydraulicznej cieczy roboczej.

Powietrze np. w cieczach układów hydraulicznych występuje w formie dużych pęcherzy zalegających w ślepych komorach instalacji hydraulicznej lub w postaci pęcherzyków zmieszanych z tą cieczą i poruszających się wraz z nią.

Znany jest sposób pomiaru ilości powietrza np. w oleju, polegający na wykorzystaniu zmiany stałej dielektrycznej tego oleju, przy pomocy oscylatora mostkowego Franklina z oddzielnym obwodem rezonansowym L.C. Sposób ten wymaga wysokiej stabilności temperatury, a wynik pomiaru obarczony jest dużym błędem.

Znany jest też sposób pomiaru z pomocą ważenia hydrostatycznego polegający na porównaniu parć dwóch słupów oleju — zapowietrzonego i nie zapowietrzonego, zaś przyrządem pomiarowym jest manometr typu „U” rurki wypełnionej wodą. Sposób ten jest mało dokładny i kłopotliwy w użyciu. Poza tym, znane sposoby i urządzenia umożliwiają pomiar jedynie powietrza tworzącego mieszaninę z olejem, bez możliwości pomiaru powietrza zalegającego w komorach instalacji hydraulicznej.

Sposób według wynalazku polega na pobraniu próbek cieczy o dowolnym ciśnieniu i stałej objętości do szczelnie zamykanej komory pomiarowej urządzenia, w której wywołuje się zjawiska absorpcji lub desorpcji gazu zawartego w mieszaninie cieczy i gazu przez dokonywanie kompresji lub dekompresji pobranej próbki. Do uzyskania ciśnienia w tej komorze doprowadza się określoną

2

objętościowo ilość cieczy pozbawionej pęcherzyków. Objętościową zawartość gazów w cieczy odczytuje się na wskaźnikach zmiany objętości w zależności od wartości ciśnienia.

- 5 Urządzenie do pomiaru powietrza w układach hydraulicznych zamontowane na podstawie przesuwnej, wyposażone jest w komorę pomiarową, której dolna część połączona jest z ręczną pompą nurnikową przez zawory zwrotne. Pompa połączona jest też ze zbiornikiem oleju
- 10 poprzez zawór zwrotny i rozdzielacz, który połączony jest z menzurką znakowaną i z przewodem pompy przez zawór odcinający. Dolna część komory łączy się również poprzez zawory odcinające z przewodem i manometrem oraz miernicą i zbiornikiem, a także z czujnikiem ciśnienia.
- 15 Górna część komory pomiarowej połączona jest przez zawory odcinające z manometrem i przewodem oraz miernicą i zbiornikiem, a także z czujnikiem ciśnienia. Górna część komory pomiarowej połączona jest przez
- 20 zawory odcinające z manometrem i ze zbiornikiem, lub przewodem badanym oraz z termometrem. Komora pomiarowa zawiera płaszcz zewnętrzny otaczający ścianę wewnętrzną, pomiędzy którymi usytuowane są szczeliny do przepływu cieczy zabezpieczającej równowagę
- 25 cieplną w tej komorze. Powierzchnia cylindryczna komory jest zbieżna w dolnej i górnej części, zaś górna krawędź gniazda zaworu pokrywa się górną powierzchnią czołową komory, a kanał łączący czujnik ciśnienia z komorą jest nachylony do góry w celu zapobiegania gromadzeniu się i zatrzymywaniu pęcherzyków powietrza.
- 30 Odcinający zawór mierniczy doprowadzający ciecz do

komory posiada grzyb, którego trzon zawiera dwie powierzchnie gwintowane, o różnych skokach gwintu, łączące ten trzon z korpusem i z tuleją przesuwaną, zabezpieczoną przed obrotem kołkiem w celu zachowania stałej objętości komory w czasie przesuwania grzyba, zaś kreska „0” na skali pomiarowej miernicy ustawiona jest na poziomie górnej powierzchni komory pomiarowej.

Zaletą wynalazku jest możliwość pomiaru ilości powietrza w cieczach układów hydraulicznych w całym zakresie tzn. zarówno powietrza swobodnego i powietrza tworzącego mieszaninę z tą cieczą, w zakresie różnych ciśnień i z dużą dokładnością.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku z boku, fig. 2 przedstawia połączenie schematyczne układu hydraulicznego, fig. 3 przedstawia przekrój A-A z fig. 1 zaworu mierniczego, a fig. 4 przedstawia przekrój B-B z fig. 1 komory pomiarowej.

Na podstawie 1 przesuwnej zamontowany jest zespół zbiornika 2, który połączony jest z ręczną pompą 3 nurnikową poprzez rozdzielacz 4 i zawór 5 zwrotny. Pompa 3 nurnikowa połączona jest też z dolną częścią komory 6 pomiarowej przez zawory 5 zwrotne, a rozdzielacz 4 połączono też z menzurką 7 znakowaną i z przewodem 8 pompy 3, przez zawór 9 odcinający. Dolna część komory 6 łączy się również poprzez zawory 9 odcinające z przewodem 10 badanym i manometrem 11 oraz miernicą 12 i zbiornikiem 13, a także z czujnikiem 14 ciśnienia. Górna część komory 6 pomiarowej połączona jest poprzez zawory 9 odcinające z manometrem 15 i ze zbiornikiem 13 lub przewodem 10 badanym oraz z termometrem 16.

Komora 6 pomiarowa posiada płaszcz 17 zewnętrzny, otaczający ścianę 18 wewnętrzną, pomiędzy którymi znajdują się szczeliny 19 do przepływu cieczy zabezpieczającej równowagę cieplną w tej komorze.

Cylindryczna powierzchnia komory 6 jest zbieżna w dolnej i górnej części, a górna krawędź gniazda 20 zaworu 9 pokrywa się z górną powierzchnią 21 czołową komory 6. Kanał łączący czujnik 14 ciśnienia z komorą 6 jest nachylony do góry u wejścia do tej komory. Taka konstrukcja komory 6 zapobiega gromadzeniu się pęcherzyków powietrza.

Odcinający zawór 22 łączący komorę 6 pomiarową z miernicą 12 zawiera grzyb 23, którego trzon 24 posiada dwie powierzchnie gwintowane o różnych skokach gwintu, łączące ten trzon z korpusem zaworu 22 i z tuleją 25 przesuwaną, która zabezpieczona jest przed obrotem kołkiem 26. Rozwiązanie to zapewnia stałą objętość komory 6, w trakcie przesuwania grzyba 23. Skala pomiarowa miernicy 12 posiada kreskę „0” która ustawiona jest na poziomie górnej powierzchni 21 komory 6 pomiarowej.

Przykład I. Sposób pomiaru na zasadzie absorpcji. Komorę 6 pomiarową łączy się z przewodem 10 dowolnej instalacji hydraulicznej. Przez odpowiednią manipulację zaworami 9 odcinającymi ciecz z podłączonej instalacji przepływa przez komorę 6 pomiarową i przez szczeliny 19. Po osiągnięciu równowagi cieplnej przez elementy urządzenia zamyka się próbkę cieczy w komorze 6 pomiarowej pod ciśnieniem występującym w miejscu przyłączenia, przy czym przez szczeliny 19 nadal przepływa strumień cieczy zabezpieczając próbkę zamkniętą w komorze przed stratami energii cieplnej.

W próbce cieczy zamkniętej w komorze 6 pomiarowej występuje proces rozpuszczania się powietrza, wywołujący

spadek ciśnienia. Dla utrzymania ciśnienia identycznego jak w badanej instalacji, wtłacza się ciecz pozbawioną pęcherzyków powietrza z menzurki 7 za pomocą pompy 3 nurnikowej. Po rozpuszczeniu się powietrza zawartego w zamkniętej w komorze 6 próbce ciśnienie w komorze 6 nie spada, zaś objętość cieczy przepompowanej z menzurki 7 do komory 6 pomiarowej odczytuje się na skali tej menzurki. Procentową zawartość powietrza wylicza się za pomocą ogólnie znanych wzorów podstawiając zmierzone objętości cieczy.

Przykład II. Pomiar za pomocą sprężania i rozprężania gazu zawartego w cieczy przy częściowej absorpcji i desorpcji. Komorę 6 pomiarową łączy się z przewodem 10 dowolnej instalacji hydraulicznej. Przez odpowiednią manipulację zaworem 9 odcinającym, ciecz z podłączonej instalacji przepływa przez komorę 6 pomiarową i przez szczeliny 19, jednocześnie ustawia się lustro cieczy w miernicy 12 na poziomie kreski „0”. Po osiągnięciu równowagi cieplnej przez elementy urządzenia zamyka się próbkę cieczy w komorze 6 pomiarowej, przy czym przepływ cieczy przez szczeliny 19 zamyka się. Zamkniętą próbkę spręża się przy pomocy 3 nurnikowej, która pobiera ciecz pozbawioną pęcherzyków powietrza z menzurki 7, do takiej wartości ciśnienia przy której pewna część powietrza zawartego w próbce rozpuści się a pozostała zajmie objętość znikomo małą w porównaniu z objętością komory 6 pomiarowej. Otwarcie zaworu 22 powoduje rozprężenie próbki i związany z tym przyrost objętości który odczytuje się na skali miernicy 12, zaś objętość cieczy przepompowanej z menzurki 7 do komory 6 pomiarowej odczytuje się na skali tej menzurki. Procentową zawartość powietrza w próbce odniesioną do ciśnienia atmosferycznego wylicza się za pomocą ogólnie znanych zależności w oparciu o zmierzone objętości cieczy.

Przykład III. Pomiar za pomocą sprężania do małej wartości ciśnienia i pomiaru przyrostu objętości gazu po rozprężeniu. Komorę 6 pomiarową i przewód łączący jej górną część poprzez zawór odcinający 9 ze zbiornikiem 13 napełnia się cieczą pozbawioną pęcherzyków gazu, przy czym przewód ten łączy się z badaną gałęzią dowolnej nie pracującej instalacji hydraulicznej w ten sposób, że do łączonych przewodów nie dostaje się powietrze z zewnątrz, zaś lustro cieczy w miernicy 12 ustala się na poziomie kreski zerowej. Gaz i ciecz w badanej gałęzi instalacji hydraulicznej spręża się przez wtłaczanie pompą 3 cieczy pozbawionej pęcherzyków gazu o pobieranej ze zbiornika 2 przez rozdzielacz 4. Otwarcie zaworu 22 powoduje rozprężenie gazu i cieczy w gałęzi badanej instalacji hydraulicznej i związany z tym przyrost objętości który odczytuje się na skali miernicy 12. Na manometrze 15 odczytuje się wartości ciśnienia przed sprężaniem po sprężaniu i po rozprężeniu. Ilość powietrza wypienającego badaną gałąź instalacji hydraulicznej wylicza się ze znanych zależności na podstawie zmierzonych ciśnień i przyrostu objętości zmierzonego miernicą 12.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru objętościowej ilości gazów nie rozpuszczonych w cieczach szczególnie w hydraulicznej cieczy roboczej, **znamienny tym**, że z układu lub zbiornika pobiera się próbkę cieczy o dowolnym ciśnieniu i stałej objętości, bezpośrednio do szczelnie zamykanej komory (6) pomiarowej urządzenia, w której wywołuje się zjawiska absorpcji lub desorpcji gazu zawartego w miesza-

5

ninie cieczy i gazów, przez dokonywanie kompresji lub dekompresji pobranej próbki, oraz że do uzyskania przyrostu ciśnienia w tej komorze doprowadza się określoną objętościowo, ilość cieczy pozbawionej pęcherzyków gazów, zaś objętościową zawartość gazów w cieczy odczytuje się na wskaźnikach zmiany objętości w zależności od wartości ciśnienia.

2. Urządzenie do pomiaru objętościowej ilości gazów nie rozpuszczonych w cieczach szczególnie w hydraulicznej cieczy roboczej, zawierające komorę pomiarową, której dolna część połączona jest z ręczną pompą numnikową przez zawory zwrotne, **znamiennie tym**, że pompa (3) połączona jest ze zbiornikiem (2) oleju poprzez zawór (5) zwrotny i rozdzielacz (4), który połączony jest też z menzurką (7) znakowaną i z przewodem (8) pompy (3) przez zawór (5) odcinający, przy czym dolna część komory (6) łączy się również poprzez zawór (9) odcinający z przewodem (10) badanym i manometrem (11) oraz miernicą (12) i zbiornikiem (13) a także z czujnikiem (14) ciśnienia, zaś górna część komory (6) pomiarowej połączona jest poprzez zawory (9) odcinające z manometrem (15) i ze zbiornikiem (13) lub przewodem (10) badanym oraz z termometrem (16).

6

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że komora (6) pomiarowa posiada płaszcz (17) zewnętrzny otaczający ścianę (18) wewnętrzną, pomiędzy którymi znajdują się szczeliny (19) do przepływu cieczy, zabezpieczającej równowagę cieplną w tej komorze, oraz że powierzchnia cylindryczna komory (6) jest zbieżna w dolnej i górnej części, zaś górna krawędź gniazda (20) zaworu (9) pokrywa się z górną powierzchnią (21) czołową komory (6), przy czym kanał łączący czujnik (14) ciśnienia z komorą (6) jest nachylony do góry, w celu zapobiegania gromadzeniu się i zatrzymywaniu pęcherzyków powietrza.

4. Urządzenie według zastrz. 2 **znamiennie tym**, że odcinający zawór (22) miernicy posiada grzyb (23), którego trzon (24) zawiera dwie powierzchnie gwintowane o różnych skokach gwintu, łączące ten trzon z korpusem zaworu (22) i z tuleją (25) przesuwaną zabezpieczoną przed obrotem kołkiem (26), do zachowania stałej objętości komory (6) w trakcie przesuwania grzyba (23).

5. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że kreska „0” na skali pomiarowej miernicy (12) ustawiona jest na poziomie górnej powierzchni (21) komory (6) pomiarowej.

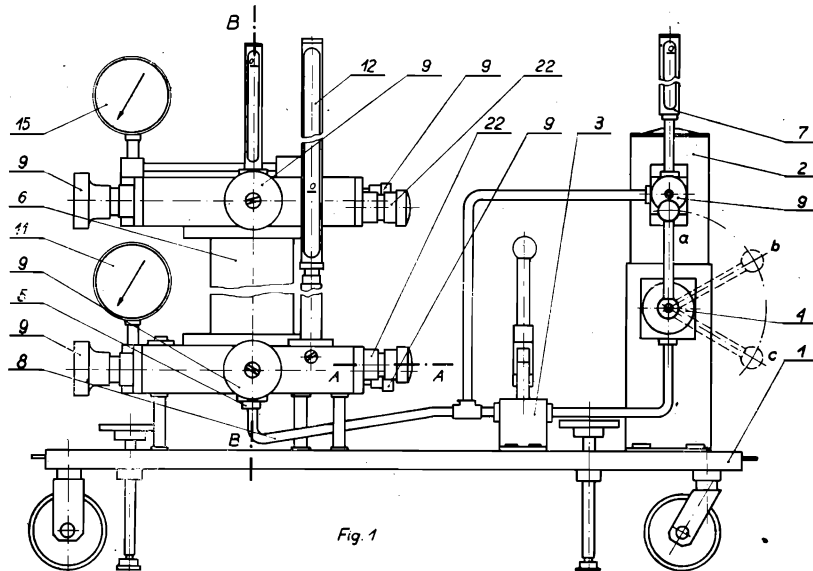


Fig. 1

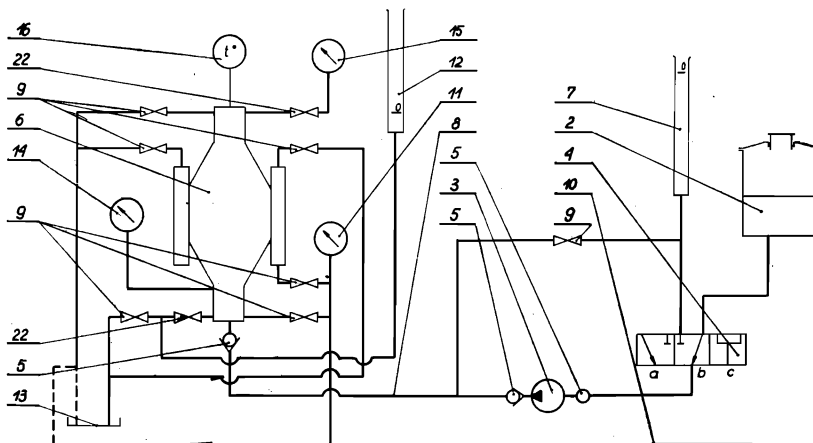


Fig. 2

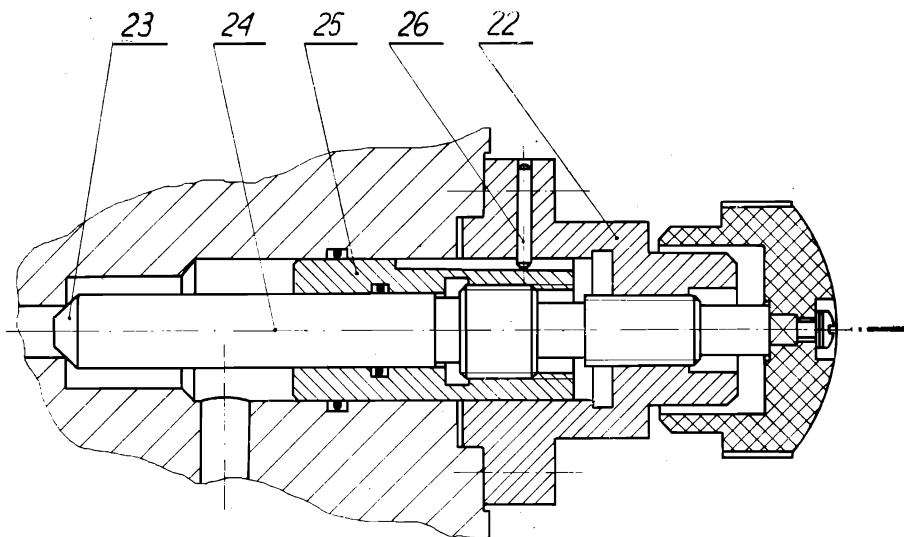


Fig. 3

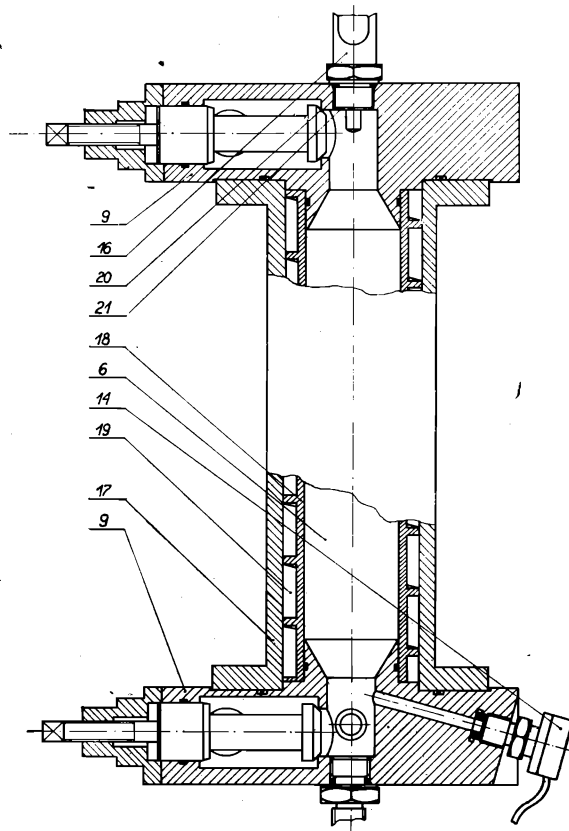


Fig. 4