



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.VII.1966 (P 115 684)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.X.1969

Kl. 47 g, 21/01

MKP F 16 k, 39/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Wojciech Kropaczewski, mgr inż. Andrzej Białęcki, mgr inż. Janusz Borowski

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Warszawa (Polska)

Zawór sterowany cieczą

1

Przedmiotem wynalazku jest zawór sterowany cieczą, doprowadzoną spoza układu zaworu, na przykład z manometrycznego czujnika temperatury, stosowany zwłaszcza jako człon nastawczy i wykonawczy regulatora bezpośredniego działania.

Dotychczas znane i stosowane zawory sterowane cieczą wyposażone w układ roboczy sterujący grzybkem i w układ statycznie odciążający grzybek, mają elementy tych układów powiązane w dwóch oddzielnych zespołach — roboczym i odciążającym, wyposażonych we własne korpusy i rozmieszczonych w ten sposób, że korpus zespołu roboczego poprzez element łączący jest nabudowany na korpus zespołu odciążającego, który z kolei w sposób szczelny jest nabudowany na korpus za-

Zespół roboczy ma w swoim korpusie walcową komorę szczelnie rozdzieloną na dwie części za pomocą przepony walcowej (popularnie zwanej mieszką) jednym końcem połączonej z podstawą komory, a drugim — z tłoczkiem roboczym na który oddziałuje ciśnienie cieczy roboczej doprowadzonej spoza układu zaworu, przy czym tłoczek roboczy jest złączony z trzpieniem roboczym osadzonym przesuwnie w prowadnicy wykonanej w podstawie komory znajdującej się od strony zespołu odciążającego.

Zespół odciążający ma także w swoim korpusie komorę szczelnie rozdzieloną na dwie części za pomocą przepony walcowej jednym końcem bez-

2

pośrednio lub za pośrednictwem tulei połączonej z podstawą komory, a drugim końcem z tłoczkiem odciążenia, który to tłoczek jest połączony z grzybkem zaworu za pomocą wrzeciona osadzonego przesuwnie w prowadnicy wykonanej w podstawie komory.

Jedna z dwóch części komory w korpusie zespołu odciążającego, jest połączona z przestrzenią za gniazdem zaworu, a druga część — z przestrzenią przed gniazdem, przy czym ta część komory, która znajduje się na zewnątrz przepony walcowej, jest połączona za pomocą przewodu rurowego szczelnie osadzonego w kołnierzu korpusu zaworu i w korpusie zespołu odciążającego, który 15 do przewód umieszczony jest po zewnętrznej stronie tych korpusów.

Trzpień roboczy i wrzeciono — za pomocą których ruch tłoczka jest przenoszony na grzybek, stykają się ze sobą w przestrzeni elementu łączącego zespół roboczy z zespołem odciążającym. Wszystkie części ruchome zaworu mają swobodę przemieszczania wzdłuż osi gniazda zaworowego, która to oś gniazda jest prostopadłą do osi wlotu i wylotu korpusu zaworowego. Dla zwiększenia sztywności układu elementów ruchomych zaworu, stosowane jest osadzenie wrzeciona w więcej niż 25 jednej prowadnicy, na przykład — w dwóch prowadnicach znajdujących się po obu stronach grzybka.

Istotnymi niedogodnościami znanych zaworów

sterowanych cieczą, są duże zmiany obciążenia układu roboczego pod wpływem zmian natężenia przepływu czynnika przez zawór, będące wynikiem jedynie statycznego odciążenia grzybka, ich duże wymiary gabarytowe, ujemny wpływ zmiany kierunku i zwrotu przemieszczania ruchomych elementów układu roboczego i układu statycznie odciążającego grzybek na prawidłowość pracy zaworu, duże ilości uszczelnień na złączach korpusów zaworu i zespołów roboczego i odciążającego, duże koszty i czasy technologiczne ich wytwarzania a także, możliwość przystosowania układu elementów sterowania zaworem i statycznego odciążenia grzybka jedynie do korpusu zaworu o osi gniazda prostopadłej lub skośnej do kierunku przepływu czynnika przez zawór, które to korpusy powodują znaczne straty ciśnienia przepływającego czynnika.

Te niedogodności są spowodowane wykorzystywaniem do odciążenia grzybka ciśnienia panującego poza obrębem strugi działającej na grzybek, niekorzystnym wzajemnym powiązaniem i rozmieszczeniem części składowych układu roboczego i układu odciążającego grzybek — w postaci dwóch zespołów wydzielonych w ich korpusach, rozmieszczeniem tych zespołów poza obrębem korpusu zaworu i kolejno nabudowanych na siebie i na korpus zaworu, a zatem — dużym przestrzennym rozbudowaniem tych zespołów i całego zaworu, dużą ilością części składowych i dużymi masami części ruchomych tych układów, jak również skomplikowaną budową korpusu zaworowego o niestálym kierunku przepływu strugi.

Celem wynalazku jest usunięcie lub znaczne zmniejszenie tych niedogodności przez opracowanie konstrukcji zaworu sterowanego cieczą o układzie odciążającym grzybek statycznie podczas zamknięcia zaworu i dynamicznie podczas jego otwarcia, oraz o takim wzajemnym powiązaniu i rozmieszczeniu części układu roboczego i układu odciążającego grzybek, które umożliwiłyby zastosowanie korpusów zaworowych o dowolnym kącie pomiędzy osią gniazda, a osią jego wlotu i wylotu.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem, zawór sterowany cieczą w którym ciecz robocza doprowadzona spoza układu zaworu jest szczelnie oddzielona walcową przeponą od czynnika przepływającego przez zawór, a wrzeciono grzybka jest osadzone w jednej lub więcej prowadnic, jest wyposażony w korpus zaworowy z gniazdem oraz w pokrywę z którą elementy układu roboczego i układu odciążającego grzybek są powiązane w jeden wymienny zespół, przy czym układ odciążający ma walcową przeponę szczelnie połączoną jednym końcem z pokrywą a drugim końcem z grzybkiem mającym jeden lub więcej otworów odciążenia łączących przestrzeń przed grzybkiem a przestrzeń za grzybkiem po wewnętrznej stronie walcowej przepony, przez co ciśnienie dynamiczne przepływającej strugi oddziałuje na grzybek z obydwu jego stron.

Układ roboczy ma walcową przeponę szczelnie połączoną jednym końcem z podstawą komory wy-

konanej w pokrywie a drugim końcem z roboczym tłoczkiem połączonym z wrzecionem, przy czym układ roboczy jest powiązany z pokrywą po tej samej jej stronie co i układ odciążający grzybek, albo w odmianie rozwiązania po przeciwnej jej stronie niż układ odciążający grzybek.

W odmianie rozwiązania, walcowa przepona układu roboczego zamiast połączenia jednego jej końca z roboczym tłoczkiem a drugiego jej końca z podstawą komory wykonanej w pokrywie, ma jeden koniec połączony z grzybkiem a drugi koniec z pokrywą, podczas gdy grzybek ma otwory wykonane w swojej części talerzowej pomiędzy złączami obydwu walcowych przepon z grzybkiem.

Korpus zaworowy ma oś wlotu i wylotu pokrywającą się z osią gniazda i na końcach wlotu i wylotu ma elementy, na przykład kołnierzone, do połączenia zaworu z rurociągiem w który jest wbudowany, podczas gdy pokrywa korpusu pomiędzy swoją częścią środkową z którą jest połączona walcowa przepona układu odciążenia a swoim pierścieniowym obrzeżem do połączenia z korpusem, ma żebra pomiędzy którymi czynnik ma swobodę przepływu i ma kanał doprowadzenia cieczy roboczej wykonany promieniowo przez jedno z żeber pokrywy.

W zaworze sterowanym cieczą może być również stosowana odmiana korpusu zaworowego w którym oś gniazda nie jest równoległa do osi wlotu lub wylotu, lecz na przykład prostopadła lub skośna. W tej odmianie wykonania zaworu pokrywa nie ma przelotowych otworów stanowiąc płytę zamykającą dostęp do wnętrza zaworu, wyposażoną w kanał doprowadzenia cieczy roboczej, wykonany najkorzystniej w jej osi symetrii. Zawór jest wyposażony w tulejkę osłaniającą przeponę walcową układu odciążającego przed mechanicznym działaniem strugi, przy czym ta tulejka jest połączona najkorzystniej z grzybkiem.

Zawór sterowany cieczą według wynalazku, charakteryzuje się stałością odciążenia grzybka przy różnych natężeniach przepływu czynnika przez zawór, zmniejszoną ilością elementów układu roboczego i układu odciążającego grzybek i wyeliminowaniem korpusów tych układów a w konsekwencji, zmniejszoną masą elementów ruchomych i bezwładnością zaworu oraz zmniejszonym tarcie w prowadnicach wrzeciona, zwartością zaworu i małymi jego gabarytami, a także prawidłowością pracy zaworu niezależnie od położenia w jakim zawór będzie zamontowany, oraz możliwością stosowania korpusów zaworów mających dowolny kąt pomiędzy osią gniazda a osiami wlotu i wylotu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie przekrój zaworu wyposażonego w korpus cylindryczny w którego osi jest umieszczone gniazdo zaworowe, oraz w układ roboczy z tłoczkiem roboczym, powiązany z pokrywą po tej samej stronie co i układ odciążający grzybek, fig. 2 — ten sam zawór w widoku od strony pokrywy, fig. 3 — przekrój zaworu wyposażonego w korpus zaworowy o osi gniazda prostopadłej do

osi wlotu i wylotu, fig. 4 — przekrój zaworu, którego układ roboczy jest powiązany z pokrywą i umieszczony po jej przeciwnej stronie niż układ odciążający grzybek, fig. 5 — przekrój zaworu w którym układ roboczy powiązany jest z grzybkiem, a fig. 6 — przekrój zaworu w którym wrzeciono grzybka jest osadzone tylko w prowadnicy związanej z gniazdem zaworowym.

Jak przedstawiono na fig. 1÷6, zawór sterowany cieczą składa się z korpusu 14 zaworowego z gniazdem 15 oraz z pokrywy 1 korpusu, z którą w jeden wymienny zespół powiązane są elementy układu roboczego i układu odciążającego grzybek 6.

Gniazdo 15 zaworowe stanowi razem z korpusem 14 jedną część konstrukcyjną jak przedstawiono na fig. 3 albo oddzielną część konstrukcyjną osadzoną w podtoczeniu korpusu 14, na przykład sposobem wciskania, jak uwidoczniono na fig. 4, 5 i 6 lub za pomocą gwintu co uwidoczniono na fig. 1. Gniazdo 15 może być również wyposażone w prowadnicę 3 wrzeciona 4 wykonaną w środkowej części gniazda 15 wspartej na żebrach między którymi przepływa czynnik, co jest uwidocznione na fig. 5 i 6.

Wrzeciono 4 tworzy razem z grzybkiem 6 jedną część konstrukcyjną jak przedstawiono na fig. 3 i 6, albo jest oddzielną częścią sztywno związaną z grzybkiem 6, przy czym połączenie wrzeciona 4 z grzybkiem 6 jest szczelne w przykładowym rozwiązaniu przedstawionym na fig. 5, w którym część środkowa grzybka 6 styka się z cieczą roboczą.

Wrzeciono 4 jest wykorzystywane tylko do prowadzenia grzybka 6 względem gniazda 15 zaworowego lub dodatkowo do zmniejszenia pojemności cieczy roboczej w układzie roboczym zaworu poprzez częściowe lub całkowite jego wprowadzenie do przestrzeni cieczy roboczej ograniczonej walcową przeponą 7 albo do połączenia grzybka 6 z tłoczkiem 5 roboczym. Te formy wykorzystania wrzeciona mają odpowiednio odzwierciedlenie w przykładach wykonania na rysunkach, na których na fig. 6 wrzeciono 4 jest osadzone w prowadnicach 3 gniazda 15, na fig. 5 — w prowadnicach 3 gniazda 15 i pokrywy 1 oraz na fig. 1, 3 i 4 — tylko w prowadnicy 3 pokrywy 1.

W odmianach wykonania zaworu przedstawionego na fig. 1 i 4, 6, korpus 14 zaworowy ma osł wlotu i wylotu pokrywającą się z osią gniazda 15 umieszczonego w jego części wlotowej i ma kształt cylindra zakończonoego z obydwu stron kołnicierzami do połączenia zaworu z rurociągiem, oraz ma w swojej części wylotowej osadzoną w podtoczeniu pokrywą 1 w taki sposób, że wylot promieniowo wykonanego kanału 11 doprowadzenia cieczy znajduje się pomiędzy korpusem 14 a odcinkiem rurociągu połączonym z wylotem korpusu 14.

Pokrywa 1 pomiędzy swoim pierścieniowym obrzeżem do jej osadzenia w korpusie 14 a środkową częścią z którą połączone są elementy układu roboczego i układu odciążającego grzybek, ma żebra 12 między którymi przelotowymi otworami 13 przepływa czynnik, przy czym przez jedno z że-

ber 12 przechodzi kanał 11 doprowadzenia cieczy roboczej spoza zaworu do jego układu roboczego.

Może być również zastosowane odmienne ukształtowanie elementów do połączenia korpusu 14 zaworowego i jego pokrywy 1, co nie jest uwidocznione na rysunkach, polegające na tym, że wyżej wymienione pierścieniowe obrzeże pokrywy 1 z żebrami 12 i obrzeżem części środkowej pokrywy 1 stanowią łącznie z korpusem 14 jedną część konstrukcyjną, podczas gdy część środkowa pokrywy z którą połączony jest układ odciążający grzybek, jest osadzona szczelnie w obrzeżu w części środkowej i stanowi właściwą pokrywę 1. Przy tym ukształtowaniu elementów połączeniowych korpusu 14 i pokrywy 1, kanał 11 ma zewnętrzny wylot w korpusie zaworu.

W odmianie wykonania zaworu przedstawionego na fig. 3, korpus 14 zaworowy ma powszechnie znany prostopadły układ osi wlotu, wylotu i gniazda 15, zaś pokrywa 1 tego korpusu nie ma przelotowych otworów i stanowi zarazem element zamknięcia otworu korpusu 14, wykonanego w osi gniazda 15. Kanał 11 doprowadzenia cieczy roboczej jest wykonany w osi pokrywy 1, albo promieniowo, analogicznie jak w pokrywie wyposażonej w żebra 12.

W tej odmianie wykonania zaworu może być również użyta pokrywa 1 z przelotowymi otworami 13 pomiędzy żebrami 12, przy jednoczesnym wyposażeniu zaworu dodatkowo w niewidoczną na rysunkach drugą pokrywę jednolitą nałożoną na pokrywę 1 z otworami 13, i mocowaną do korpusu 14 zaworowego w taki sam sposób, jak odcinek rurociągu z korpusem 14 cylindrycznym. Układ odciążający grzybek 6 ma walcową przeponę 8 szczelnie połączoną jednym końcem ze środkową częścią pokrywy 1 a drugim końcem z grzybkiem 6 mającym otwory 9 odciążenia łączące przestrzeń przed grzybkiem 6 z przestrzenią po wewnętrznej stronie walcowej przepony 8.

Także powiązany z pokrywą układ roboczy umieszczony po tej samej stronie pokrywy 1 co i układ odciążający jak uwidoczniono na fig. 1 i 3, albo umieszczony po przeciwnej stronie pokrywy 1 niż układ odciążający jak uwidoczniono na fig. 4, ma walcową przeponę 7 szczelnie połączoną jednym końcem z podstawą komory 2 wykonanej w pokrywie 1 a drugim końcem z tłoczkiem 5 roboczym złączonym z wrzecionem 4 grzybka. Podstawa komory 2 jest elementem konstrukcyjnym szczelnie połączonym z częścią cylindryczną pokrywy 1 jak uwidoczniono na fig. 3, lub z tulejką 16 osadzoną szczelnie w środkowej części pokrywy, przy czym ten element ma w swojej osi prowadnicę 3 wrzeciona 4.

W odmianie wykonania układu roboczego uwidoczniony na fig. 5 i 6 ma walcową przeponę 7 szczelnie połączoną jednym końcem z pokrywą 1 a drugim końcem z grzybkiem 6, przy czym otwory 9 odciążenia wykonane są w części talerzowej grzybka 6 pomiędzy złączami obydwu walcowych przepon 8 i 7 z grzybkiem 6.

W odmianach wykonania zaworu wyposażonego w układ roboczy z tłoczkiem 5, otwory 9 odciąże-

nia są wykonane w części trzonkowej i lub w części talerzowej grzybka 6.

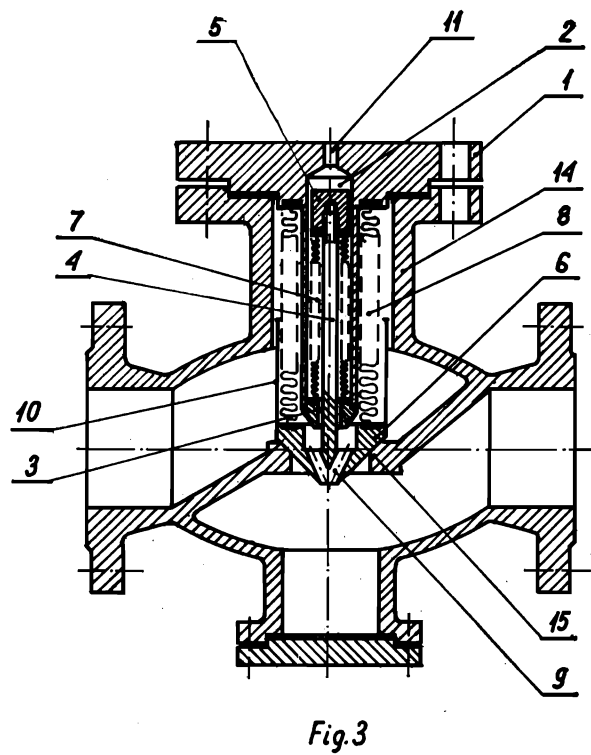
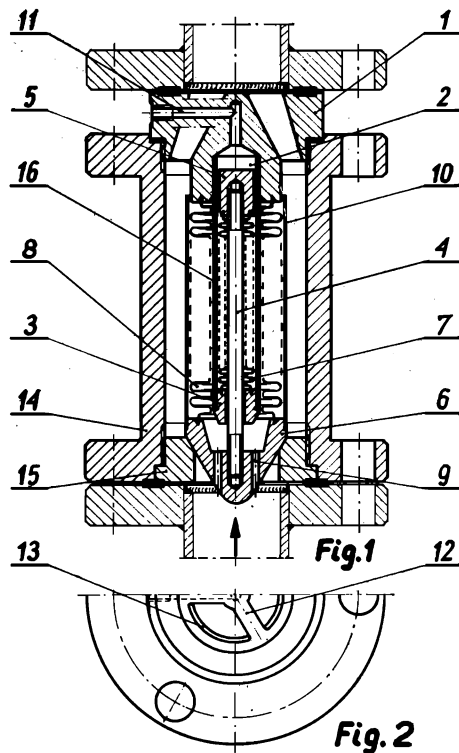
W celu ochrony walcowej przepony 8 układu odciążenia przed uszkodzeniem strugą przepływającego czynnika, zwłaszcza zawiesiny koloidowej, lub przed tworzeniem się na falach przepony dodatkowych zawirowań strugi zwiększających opór przepływu, zawór jest dodatkowo wyposażony w osłaniającą tulejkę 10 połączoną z grzybkiem 6, osłaniającą częściowo (fig. 3) albo całkowicie (fig. 4 i 5) walcową przeponę 8 w strefie działania strugi przepływającego czynnika. Osłaniająca tulejka 10 może być również połączona ze środkową częścią pokrywy 1, albo mogą być zastosowane zachodzące na siebie tulejki o różniących się średnicach, z których jedna jest połączona z grzybkiem 6 a druga z pokrywą 1, co nie jest uwidocznione na rysunkach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawór sterowany cieczą, w którym ciecz robocza doprowadzona spoza układu zaworu jest szczelnie oddzielona walcową przeponą od czynnika przepływającego przez zawór, a wrzeciono grzybka jest osadzone w jednej lub więcej prowadnic, **znamienny tym**, że jest wyposażony w korpus (14) zaworowy z gniazdem (15) oraz w pokrywę (1) tego korpusu, z którą to pokrywą (1) elementy układu roboczego i układu odciążającego grzybek są powiązane w jeden wymienny zespół, przy czym jego układ odciążający ma walcową przeponę (8) szczelnie połączoną jednym końcem z pokrywą (1) a drugim końcem z grzybkiem (6), mającym jeden lub więcej otworów (9) odciążenia, łączących przestrzeń przed grzybkiem z przestrzenią po wewnętrznej stronie walcowej przepony (8).
2. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego układ roboczy ma rozdzielającą walcową

przeponę (7) szczelnie połączoną jednym końcem z podstawą (3) komory (2) wykonanej w pokrywie (1), a drugim końcem z roboczym tłoczkiem (5) połączonym z wrzecionem (4) grzybka (6), przy czym układ roboczy jest powiązany z pokrywą (1) po tej samej jej stronie co i układ odciążający grzybek.

3. Odmiana zaworu według zastrz. 2, **znamienna tym**, że jego układ roboczy powiązany jest z pokrywą (1) po jej przeciwnej stronie niż układ odciążający.
4. Odmiana zaworu według zastrz. 2, **znamienna tym**, że rozdzielająca walcowa przepona (7) układu roboczego zamiast połączenia jednego jej końca z roboczym tłoczkiem (5) a drugiego jej końca z podstawą (3) komory (2) wykonanej w pokrywie (1), ma jeden koniec połączony z grzybkiem (6) a drugi koniec z pokrywą (1), podczas gdy grzybek (6) ma otwory (9) odciążenia wykonane w swej części talerzowej pomiędzy złączami obydwu walcowych przepon (8 i 7) z grzybkiem.
5. Zawór według zastrz. 1÷4, **znamienny tym**, że jego korpus (14) ma oś wlotu i wylotu pokrywającą się z osią gniazda (15) i na końcach wlotu i wylotu ma elementy, na przykład kołnierze, do połączenia zaworu z rurociągiem, podczas gdy jego pokrywa (1) pomiędzy swoją częścią środkową z którą są związane elementy układów roboczego i odciążającego a swoim pierścieniowym obrzeżem, ma żebra (12) między którymi czynnik ma swobodę przepływu i ma kanał (11) doprowadzenia cieczy roboczej wykonany promieniowo przez jedno z żeber (12) pokrywy.
6. Zawór według zastrz. 1÷5, **znamienny tym**, że jest wyposażony w tulejkę (10) osłaniającą przeponę walcową (8) odciążenia przed mechanicznym działaniem przepływającej strugi, która to tulejka (10) jest połączona najkorzystniej z grzybkiem (6).



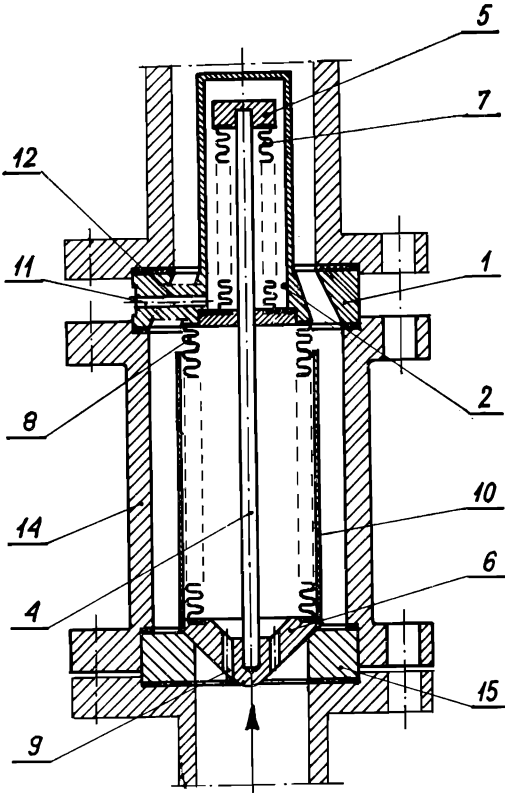


Fig. 4

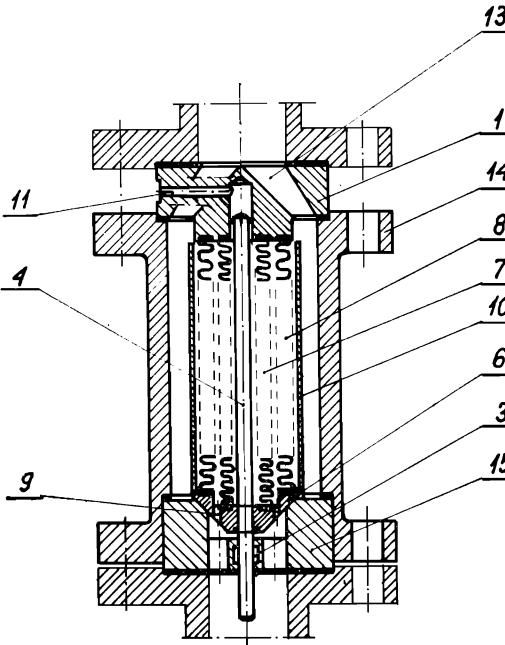


Fig. 5

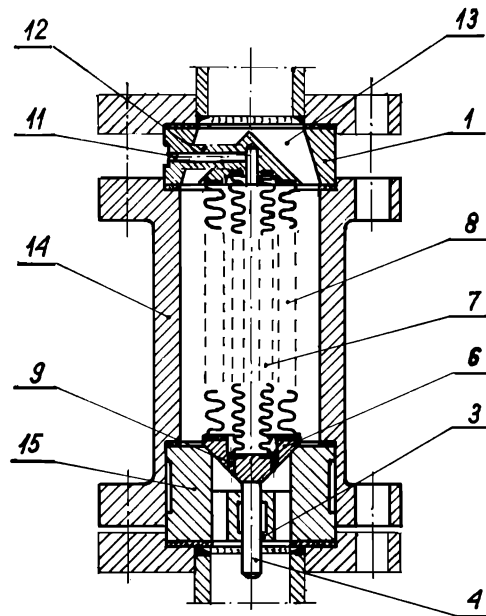


Fig. 6