

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

48191

**Patent dodatkowy
do patentu**

48 190

Zgłoszono:

08.XI.1962 (P 100 014)

Pierwszeństwo:

Opublikowano:

4.V.1964

~~Kl. 46-59~~

46e, 53/00

MKP F 02 b

53/00

UKD

OTEKA

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Maciej Radziwiłł, Andrzej Broel-Plater

Właściciel patentu: Biuro Konstrukcyjne Przemysłu Motoryzacyjnego,
Warszawa (Polska)

Urzędu Patentowego

Sposób uszczelniania maszyny lub silnika z wirującym tłokiem oraz zespół uszczelniający do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób uszczelniania maszyny lub silnika z wirującym tłokiem, polegający na dociskaniu osadzonych przesuwnie elementów ścianek cylindra do powierzchni roboczych tłoka i umożliwiający uzyskanie regulacji siły docisku w funkcji ciśnienia panującego w komorze roboczej cylindra, oraz zespół uszczelniający do stosowania tego sposobu. W każdej maszynie lub silniku z wirującym tłokiem musi istnieć układ uszczelniający, który zapewnia odgraniczenie czynnika znajdującego się w komorze roboczej od sąsiednich komór, w celu uzyskania niezbędnego sprężania i rozprężania oraz wyeliminowania przecieków, które obniżają sprawność maszyny.

Znane dotychczas sposoby uszczelniania maszyn lub silników z wirującym tłokiem można podzielić na trzy zasadnicze kategorie: uszczelniania za pomocą elementów (łopatek, zasuw, klap), połączonych przegubowo lub przesuwnie z wirującym tłokiem i wykonywujących w stosunku do niego ruchy względne; uszczelnianie przez kinematycznie wymuszony ruch tłoka umożliwiający utworzenie między jego powierzchnią roboczą, a powierzchnią roboczą cylindra szczelin o niewielkiej szerokości, w których występuje zjawisko dławienia czynnika zawartego w komorze roboczej oraz uszczelnienie za pomocą uszczeltek osadzonych w wirującym

2

tłoku i niewykonywujących względem niego ruchów względnych.

Dotychczasowa praktyka wykazała, że niezbędny do poprawnego działania maszyny z wirującym tłokiem stopień szczelności może być zapewniony jedynie w przypadku zastosowania ostatniego z wymienionych sposobów uszczelniania. Zasadniczą wadą tego sposobu jest jednak występowanie znacznych sił bezwładności pochodzących od przyspieszeń elementów uszczelniających (uszczeltek), które są związane z tłokiem i znajdują się w stanie ruchu, oddziaływując na współpracujące z nimi części i powodując ich zużycie, a nawet niszczenie. Szczególnie niekorzystne zjawiska występują w przypadku, gdy przyspieszenia elementów uszczelniających zmieniają swój znak, ponieważ powoduje to odrywanie się ich od współpracujących powierzchni oraz drgania, w znacznym stopniu skracające żywotność tych elementów i współpracujących z nimi powierzchni.

Powyższe wady usuwa sposób uszczelniania maszyny lub silnika z wirującym tłokiem według patentu nr 48190 stanowiący przedmiot niniejszego wynalazku i polegający na dociskaniu elementów roboczych cylindra, które mają postać płaskich lub wklęsłych ścianek i są osadzone przesuwnie w korpusie maszyny — do powierzchni roboczej wirującego tłoka. Wskutek tego elementy ro-

bocze cylindra służące do uszczelniania nie są w ogóle poddane działaniu sił bezwładności, wynikających z ruchu tłoka, natomiast ich suwliwe prowadzenie w płaszczyźnie ruchu tłoka uniemożliwia również drgania obrotowe w tej płaszczyźnie. Ponadto w porównaniu do znanych dotychczas sposobów uszczelniania wynalazek umożliwia bezpośrednie, czyli bardzo intensywne chłodzenie i smarowanie elementów uszczelniających, a tym samym odpowiednie podniesienie ich żywotności.

Sposób uszczelnienia za pomocą ruchomych elementów ścian cylindra według wynalazku przewiduje także regulację nacisku uszczelniającego tych elementów na powierzchnię roboczą tłoka w funkcji ciśnienia panującego w komorze roboczej cylindra, którą uzyskuje się przez przeniesienie odpowiednich wartości parcia gazów w komorze roboczej na wewnętrzną (tylną) powierzchnię przesuwne go elementu ścianki. Dzięki temu eliminuje się szkodliwe hamowanie tłoka siłami tarcia, występujące w przypadku zbyt dużych nacisków oraz nieszczelności i przeciekanie czynnika mające miejsce w przypadku dużych ciśnień czynnika i niedostatecznych nacisków elementów uszczelniających.

Wynalazek przewiduje ponadto uszczelnianie powierzchni czołowych cylindra i współpracujących z nimi powierzchni wirującego tłoka za pomocą zespołu uszczeltek, które są dociskane równocześnie w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach, a mianowicie do czołowych powierzchni tłoka oraz elementów przesuwnych ścian cylindra. Dzięki temu uzyskuje się niezbędną szczelność na krawędzi zetknięcia się elementów przesuwnych ścian bocznych cylindra oraz jego ścian czołowych.

Ponadto przewiduje się uszczelnienie odsłanianych przez tłok otworów wlotowych, przelotowych i wylotowych w czołowych ściankach cylindra za pomocą osadzonych przesuwnie w gniazdach tych ścianek dociskanych sprężyste tulei.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia silnik według patentu nr 48 190 zaopatrzony w zespół uszczelniający według wynalazku w przekroju poprzecznym, fig. 2 — częściowy przekrój silnika wzdłuż linii AA na fig. 1 przedstawiający pneumatyczny sposób przenoszenia ciśnienia gazów w komorze roboczej cylindra na tylną powierzchnię przesuwne go elementu jego ścianki, fig. 3 — przekrój poprzeczny przez element przesuwny ściany cylindra ilustrujący hydrauliczną odmianę sposobu przenoszenia ciśnienia gazów w komorze roboczej na tylną powierzchnię tego elementu przesuwne go, fig. 4 — przekrój częściowy wzdłuż linii BB na fig. 3, fig. 5 — zespół uszczeltek teowych do uszczelnienia czołowych ścian cylindra, fig. 6 — element uszczelniający otwór wylotowy kanału rozrządu silnika w przekroju osiowym.

Silnik według patentu nr 48190 przedstawiony przykładowo na fig. 1 składa się z cylindra, mającego w tym przykładowym rozwiązaniu kształt podstawowy kwadratu, z wgłębieniami 1, tworzącymi komory spalania i wgłębieniami 2 — tworzącymi komory sprężania wstępnego oraz z wirującego wewnątrz cylindra tłoka 3, którego przekrój

poprzeczny stanowi obwiednię współpracujących z nim płaskich przesuwnych elementów 4 ścianek cylindra w płaszczyźnie ruchu. Tłok jest przy tym połączony z niewidocznym na rysunku wałem głównym za pomocą korby, na której jest obrotowo osadzony, a z korpusem silnika — za pośrednictwem przekładni zębatej obiegowej o ząbieniu wewnętrznym. Płaskie przesuwne elementy 4 ścianek cylindra znajdują się w stanie stałego zestyku z toczącą się po nich z poślizgiem obwodową powierzchnią tłoka 2, tworząc komory robocze silnika. Sposób uszczelnienia obwodowego tych komór roboczych według wynalazku polega na tym, że płaskie elementy 4 ścianek cylindra współpracujące z tłokiem są osadzone przesuwnie w korpusie 5 cylindra w sposób umożliwiający ich promieniowe dociskanie do powierzchni obwodowej tłoka. W przykładowym rozwiązaniu przedstawionym na fig. 1 uszczelnienie to jest uzyskane w ten sposób, że korpus 5 cylindra jest zaopatrzony w prowadnice 6, w których są osadzone przesuwne występy 7 przesuwnych elementów 4 ścian cylindra prostopadłe do ich płaskiej powierzchni roboczej. Natomiast docisk tych elementów przesuwnych 4 ścian do obwodowych powierzchni tłoka 3 uzyskuje się drogą pneumatyczną przez wykorzystanie parcia czynnika roboczego wewnątrz cylindra.

Sposób według wynalazku przewiduje ponadto regulację nacisku uszczelniającego przesuwnych elementów 4 ścian na powierzchnię roboczą tłoka w zależności od ciśnienia panującego w komorze roboczej cylindra, którą uzyskuje się z jednej strony przez przeniesienie odpowiednich wartości ciśnienia czynnika roboczego w komorze roboczej na wewnętrzną (tylną) powierzchnię 8 przesuwne go elementu 4, a z drugiej przez zastosowanie układu kanałów łączących poszczególne miejsca tej komory roboczej, odsłaniane przez tłok z oddzielnymi — az pomocą grodzi — częściami powierzchni 8, w celu stopniowego zwiększania powierzchni na którą działa parcie czynnika roboczego w miarę zwiększania się odsłanianej przez tłok części powierzchni przesuwne go elementu 4 ściany. W tym celu zespół uszczelniający przedstawiony na fig. 1 i fig. 2 jest zaopatrzony w układ przewodów 9a, 9b i 9c łączących odpowiednie miejsca komór roboczych na ścianach czołowych 10 cylindra, odsłaniane kolejno przez tłok 3 przestrzeniami 11a, 11b, 11c ograniczonymi za pomocą grodzi 12. Przestrzenie międzygrodziowe 11 są szczelnie zamknięte za pomocą ścianki 13 korpusu cylindra oraz membran 14 przymocowanych z jednej strony do tej ścianki, a z drugiej do przesuwne go elementu 4. Elementy przesuwne 4 ścian są ponadto zaopatrzone w otwory 15 połączone za pomocą przewodów 16 i otworów 17 — z układem chłodzenia silnika.

Działanie opisanego wyżej zespołu do dociskania przesuwnych elementów 4 ścian cylindra do powierzchni obwodowych tłoka 3 oraz regulacji nacisku uszczelniającego w funkcji ciśnienia panującego w komorze roboczej jest następujące. Tłok 3 w czasie swego ruchu w cylindrze odsłania najpierw otwór 9a, którym czynnik roboczy, znajdujący się pod ciśnieniem panującym w komorze roboczej przepływa do przestrzeni międzygrodziowej 11a powodując parcie na części tylnej powierzch-

ni 8 przesuwne go elementu 4 ściany cylindra, przy czym wartość tego parcia jest równa iloczynowi ciśnienia panującego w komorze roboczej przez odpowiednio dobraną część powierzchni 8 zawartą w przestrzeni międzygrodziowej 11a. Wartość tego parcia jest odpowiednio większa od parcia czynnika roboczego na odsłoniętą w komorze roboczej część przesuwne go elementu 4 ściany, a różnica tych parć jest równa żądanej sile docisku przesuwne go elementu 4 do obwodowej powierzchni tłoka 3.

W trakcie swego ruchu tłok 3 odsłania następnie kolejno otwory 9b i 9c, powodując przepływ czynnika do przestrzeni międzygrodziowych 11b i 11c, a tym samym wzrost parcia na odpowiednio zwiększoną odpowiadającą im część powierzchni tylnej 8 przesuwne go elementu 4. Dzięki temu odpowiednie przyrosty parcia na powierzchnię 8 równoważą wzrost parcia czynnika na odsłanianą przez tłok coraz to większą część powierzchni roboczej przesuwne go elementu 4 ściany. Różnica tych parć jest przy tym zawsze tak dobrana, aby odpowiadała żądanej sile docisku ścianki przesuwne go 4 do powierzchni obwodowej tłoka 3 zapewniającej szczelność komory roboczej.

Odmiana sposobu uszczelnienia przedstawiona przykładowo na fig. 3 i 4 różni się od wyżej opisanego tym, że do uzyskania żadanego nacisku uszczelniającego przesuwne go elementu ściany 4 na powierzchnię obwodową tłoka 3 i regulacji tego nacisku zastosowano przełożenie hydrauliczne, przenoszące ciśnienie czynnika w komorze roboczej do zamkniętych przestrzeni 11a, 11b, 11c, 11d ograniczonych grodziami 12 i wywierającego parcie na tylną powierzchnię 8 przesuwne go elementu 4 ściany cylindra. W tym celu otwory wylotowe 9a, 9b, 9c zespołu uszczelniającego przedstawionego na fig. 3 i 4 są zaopatrzone w narząd 18 do przenoszenia ciśnienia czynnika w komorze roboczej na czynnik hydrauliczny, którym wypełnione są kanały 9 i przestrzenie międzygrodziowe 11. Narzędziem 18 może być membrana, tłoczek lub inny znany element służący do przenoszenia ciśnienia na czynnik hydrauliczny.

W celu oddzielenia w przestrzeni, w której jest zawarty czynnik hydrauliczny element przesuwne go 4 ściany cylindra jest połączony z korpusem 5 i jego ścianą 13 przynajmniej za pomocą dwóch membran 14 i 19, umożliwiających równocześnie jego przesunięcia. Pozostałe elementy rozwiązania konstrukcyjnego pokazanego na fig. 3 i 4, a mianowicie prowadnice, otwory i przewody chłodzące są takie same jak na fig. 1 i 2.

Działanie opisanego wyżej zespołu do uszczelnienia i przenoszenia ciśnienia czynnika w komorze roboczej na tylną powierzchnię 8 przesuwne go elementu 4 ściany oraz regulacji uzyskanego tą drogą nacisku uszczelniającego w zależności od wielkości ciśnienia panującego w komorze roboczej i wielkości powierzchni ściany 4 odsłoniętej przez tłok jest następujące. Ciśnienie czynnika roboczego w komorze roboczej powoduje parcie na membranę lub tłoczek 18 odsłoniętego przez tłok 3 otworu 9a, powodując odpowiedni wzrost ciśnienia czynnika hydraulicznego znajdującego się w tym

otworze oraz w przestrzeni międzygrodziowej 11a, a tym samym zwiększenie jego parcia na część tylnej powierzchni 8 przesuwne go elementu 4 zawartą w przestrzeni 11a. W miarę odsłaniania przez tłok 3 następnych otworów 9b i 9c osadzone w nich membrany lub tłoczki 18 przenoszą ciśnienie czynnika roboczego w komorze roboczej na czynnik hydrauliczny zawarty w tych otworach i odpowiednich przestrzeniach międzygrodziowych 11b i 11c, powodując równocześnie wzrost łącznego parcia, działającego na tylną powierzchnię 8 przesuwne go elementu 4 ściany. Wartość parcia jest przy tym tak dobrana, aby było ono większe od parcia czynnika roboczego oddziałującego na odsłoniętą część powierzchni elementu 4 w komorze roboczej, przy czym różnica tych parć jest równa żądanej wartości sily docisku przesuwne go elementu 4 do powierzchni obwodowej tłoka 3, zapewniającej szczelność między komorami roboczymi w cylindrze.

Uszczelnienie czołowe między powierzchnią ściany czołowej 10 cylindra a powierzchnią czołową tłoka 3, uzyskuje się według wynalazku za pomocą zespołu następujących elementów uszczelniających, a mianowicie sworzni 20, osadzonych przesuwnie w otworach ściany czołowej 10 cylindra i dociskanych za pomocą elementów sprężystych do powierzchni czołowej tłoka 3, uszczelki 21 mających w przekroju poprzecznym silnika kształt litery T o wydłużonych ramionach i służących do uszczelnienia krawędzi zetknięcia przesuwnych elementów 4 ściany cylindra z jego ścianami czołowymi 10 oraz uszczelki 25 osadzone w ścianie czołowej 10 cylindra i łączące sworznie 20.

Uszczelki 21 są dociskane za pomocą elementów sprężystych zarówno do powierzchni czołowej tłoka, jak i do powierzchni roboczych przesuwnych ścian 4. Na fig. 5 podano przykładowo konstrukcję tych uszczelki, które składają się z dwóch części 21a i 21b osadzonych w wycięciu 22 płyty czołowej 10 i są rozpięane za pomocą sprężyn 23, w celu uzyskania docisku do powierzchni czołowej tłoka 3, a ponadto dociskane za pomocą elementu sprężystego 24 do powierzchni przesuwne go elementu 4 ścian cylindra. Do uzyskania docisku w tym kierunku może być ponadto wykorzystana siła parcia czynnika roboczego w cylindrze.

Uszczelki przedstawione przykładowo na fig. 1 mają postać odcinków pierścieni i są dociskane za pomocą elementów sprężystych do powierzchni czołowej tłoka 3.

Wynalazek przewiduje ponadto uszczelnienie otworów wylotowych niektórych kanałów rozrządu silnika, na przykład kanałów wylotowych lub przelotowych komunikujących się z komorą spalania 1. Na fig. 6 przedstawiono przykładowo element uszczelniający otwór wylotowy kanału przelotowego między komorą wstępnego sprężania 2 i współpracującą z nią komorą spalania 1, który ma postać tulei 26, osadzonej przesuwnie w otworze 27 ściany czołowej 10, przedzielającej obydwa sąsiadujące cylindry silnika i jest zaopatrzony w kanał 28 o kształcie i wielkości przekroju odpowiednim do żądanych warunków przepływu czynnika roboczego. Tuleja 26 jest dociskana do po-

wierzchni czołowej tłoka 3 za pomocą sprężyny pierścieniowej 29, stanowiącej równocześnie membranę, która zapobiega przedostawaniu się czynnika roboczego z komory spalania 1 do komory wstępnego sprężania 2. Element uszczelniający kanału wylotowego może być ponadto zaopatrzony w otwór, połączony z układem chłodzenia i zaopatrzony przynajmniej w dwie membrany oddzielające czynnik chłodzący od czynnika roboczego.

Sposób uszczelniania maszyny lub silnika z wirującym tłokiem według patentu nr 48 190 oraz zespół uszczelniający, służący do stosowania tego sposobu może znaleźć zastosowanie również do uszczelnienia maszyn i silników innych typów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uszczelniania maszyny lub silnika z wirującym tłokiem według patentu nr 48 190, w którym ściany cylindra są zaopatrzone w elementy przesuwne osadzone wewnątrz korpusu właściwego cylindra w sposób umożliwiający ich promieniowe dociskanie do powierzchni obwodowej tłoka, znamieny tym, że żądaną niezbędną dla uzyskania szczelności komór roboczych siłę docisku przesuwnych elementów (4) ścian cylindra, uzyskuje się przez przeniesienie ciśnienia panującego w komorze roboczej cylindra na tylną powierzchnię (8) elementu przesuwne (4).
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że ciśnienie w komorze roboczej przenosi się stopniowo na odpowiednio zwiększaną część tylnej powierzchni (8) elementu przesuwne (4), w celu uzyskania odpowiedniej nadwyżki parcia działającego na tę powierzchnię w stosunku do parcia działającego na odsłoniętą część ściany (4) w komorze roboczej cylindra.
3. Zespół uszczelniający służący do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że składa się z grodzi (12) oddzielających przestrzenie międzygrodziowe (11a, 11b i 11c) stykające się z tylną powierzchnią (8) elementu przesuwne (4), połączone za pomocą oddziel-

nych kanałów z otworami (9a, 9b i 9c) na ścianie czołowej (10) cylindra, umieszczonymi w ten sposób, że są kolejno odsłaniane przez poruszający się tłok (3).

4. Odmiana zespołu uszczelniającego według zastrz. 3, znamienna tym, że otwory (9a, 9b, 9c) w ścianie czołowej (10) cylindra są zaopatrzone w elementy (18), na przykład membrany lub tłoki, służące do przenoszenia ciśnienia panującego w komorze roboczej na czynnik hydrauliczny, którym są wypełnione otwory i przestrzenie międzygrodziowe (11).
5. Zespół według zastrz. 3 i 4, znamieny tym, że jest zaopatrzony w membrany (14, 19), łączące elementy przesuwne (4) ścian z korpusem (5, 13) cylindra.
6. Zespół służący do uszczelnienia powierzchni czołowych cylindra i tłoka, znamieny tym, że składa się ze sworzni (20), osadzonych przesuwnie w otworach ścian czołowych (10) ścian cylindra w pobliżu osi symetrii elementów przesuwne (4), z uszczelkami (25) łączących poszczególne sworznie (20) oraz z uszczelkami (21) mających kształt litery (T) o wydłużonych ramionach i dociskanych za pomocą elementów sprężystych (23 i 24) do powierzchni elementów przesuwne (4) i czołowych powierzchni tłoka (3).
7. Zespół uszczelniający według zastrz. 6, znamieny tym, że jego uszczelki teowe składają się z dwóch części (21a i 21b) osadzonych w rowku (22) ściany czołowej (10) cylindra i rozpiętych za pomocą sprężyn (23).
8. Zespół służący do uszczelnienia kanałów rozrządu silnika, znamieny tym, że składa się z tulei (26) z kanałami (28), osadzonych przesuwnie w otworach (27) ściany czołowej (10) cylindra i dociskanych do powierzchni czołowej tłoka (3) za pomocą sprężyn pierścieniowych (29), spełniających równocześnie rolę membran uszczelniających.
9. Zespół według zastrz. 8, znamieny tym, że jego tuleje (26) są zaopatrzone w otwory połączone z układem chłodzenia silnika.

48191

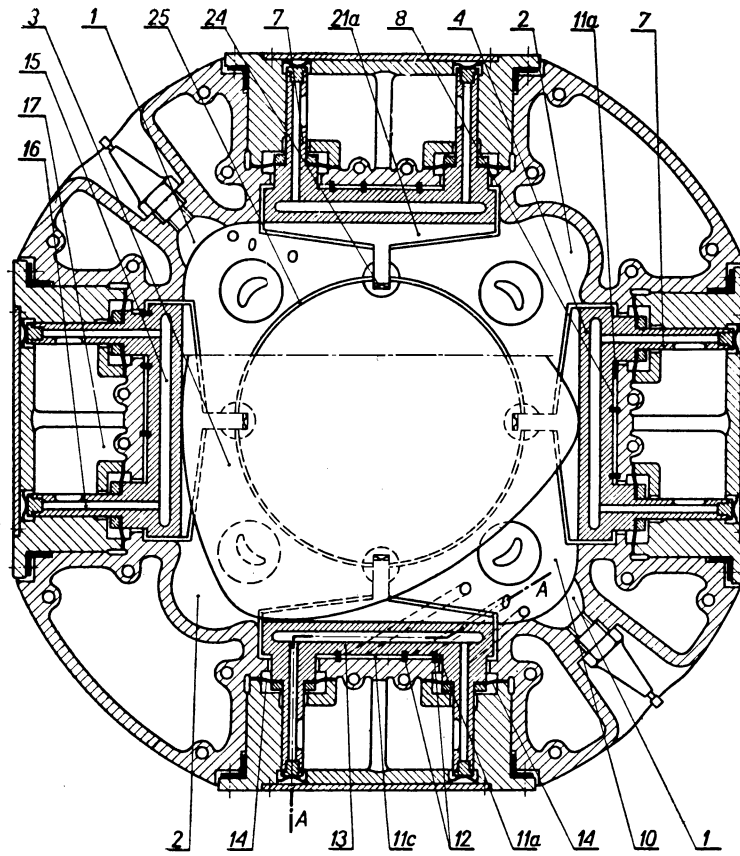


Fig. 1

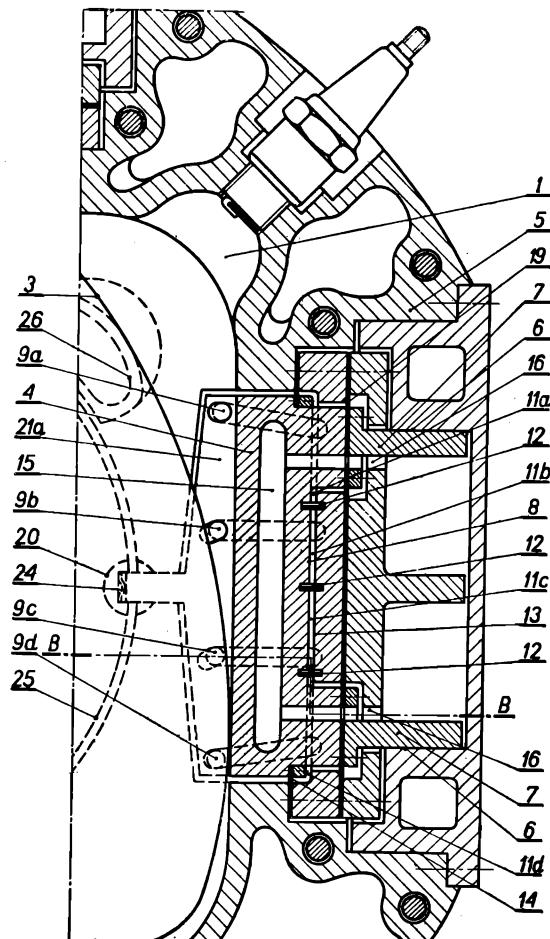


Fig. 3

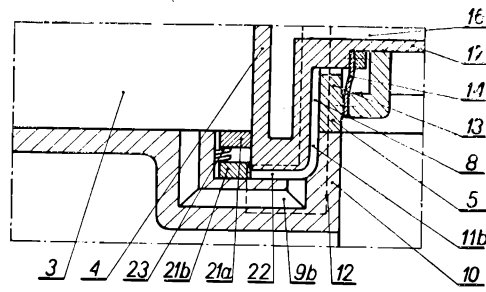


Fig. 2

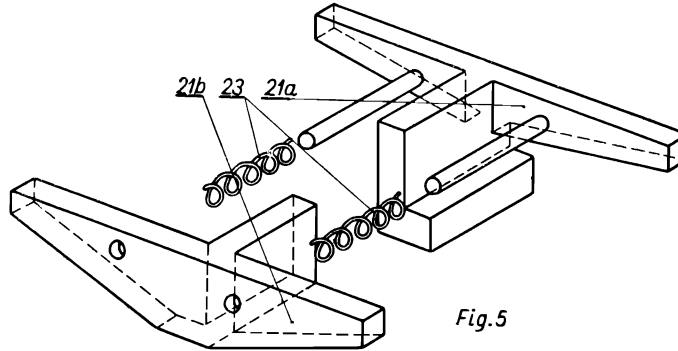


Fig. 5

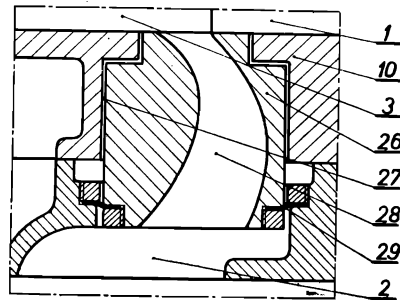


Fig. 6

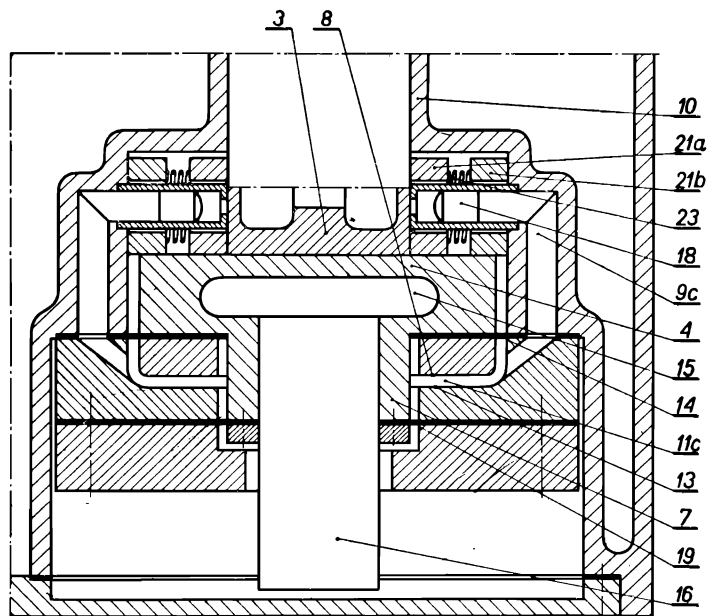


Fig. 4