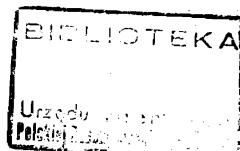


Warszawa, 9 marca 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 24417.

Kl. 42 e, 17.

František Hejduk
(Praga, Czechosłowacja)
i Jan Neumann
(Praga, Czechosłowacja).

Przyrząd o większej liczbie tłoków do odmierzania ilości cieczy przepływającej.

Zgłoszono 27 grudnia 1934 r.

Udzielono 20 stycznia 1937 r.

Pierwszeństwo: 27 grudnia 1933 r. dla zastrz. I i 8; 23 kwietnia 1934 r. dla zastrz. 2—7 (Czechosłowacja).

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do mierzenia objętości cieczy przepływającej zaopatrzony w cztery tłoki i nadający się do dokładnych pomiarów ilości przepływającej cieczy o małej lepkości. Zadaniem wynalazku jest uzyskanie jak największej dokładności pomiarowej przy różnych szybkościach przepływu, a również stałe zachowanie tej dokładności.

Niedokładność pomiaru powstająca podczas przepływu cieczy jest powodowana przede wszystkim nieszczelnością narządów rozdzielczych i pomiarowych. Wielkość ubytku cieczy wskutek nieszczelności powierzchni stykowych narządów pomiarowych jest zależna po pierwsze od

strat ciśnienia w przyrządzie mierniczym, przyczem strata ciśnienia wzrasta proporcjonalnie do wzrostu oporów biernych, powtórne od wielkości powierzchni stykowej narządu rozdzielczego. Dokładność pomiaru jest poza tem zależna od współdziałania wszystkich narządów, a więc od zapobiegania w przyrządzie pomiarowym uderzeniom mechanicznym i hydraulicznym.

Niedokładność pomiaru występująca po dłuższym czasie używania przyrządu jest powodowana ścieraniem się poszczególnych jego części mierniczych lub też ścieraniem się narządów rozdzielczych, ponieważ ścieranie to powoduje zmniejszenie szczelności. Zwykle części składowe przy-

rzędów pomiarowych dobiera się takie, aby, praktycznie biorąc, jak najmniej się zużywały, narzędzia zaś rozdzielcze — takie, aby ich opór tarcia i szybkości ruchu były jak najmniejsze.

Według wynalazku cel ten osiąga się przez swoiste wykonanie niektórych części przyrządu, których działanie jest związane obopólną zależnością wielokrotną. W ten sposób można otrzymać doskonały przyrząd pomiarowy.

W pierwszym rzędzie suwak rozdzielczy powinien posiadać średnicę małą i o ile możności powinien być odciążony w celu uzyskania małego oporu. Poza tem krawędzie uszczelniające winny być krótkie, ciśnienie jednostkowe — małe, szybkość obwodowa — mała, a zużycie — małe i równomierne.

Suwak taki umożliwia zupełne oddzielenie komory korbowej od cieczy przepływającej a także zastosowanie prawie prostych i najkrótszych kanałów: dopływowego i odpływowego do cieczy. Wykonanie to jest wreszcie korzystne ze względu na możliwość wydzielania z przestrzeni pomiarowej powietrza, któreby mogło do niej przedostać się.

Jak już wspomniano, części przyrządu pomiarowego nie powinny podlegać ścieraniu się, które powoduje przede wszystkim zmianę skoku tłoków. W przypadkach, w których skok jest ograniczony bezpośrednio mechanizmem korbowym, warunek ten nie może być spełniony, ponieważ części mechanizmu korbowego podlegają zawsze zużyciu. Zużycie to jest mniejsze w konstrukcjach, w których skok tłoka jest ograniczony specjalnymi narzędziami, istnieje ono jednak wskutek zderzeń tych narzędzi z powierzchnią czołową tłoków, zwłaszcza w przyrządach większych. Tłumienie ruchów tłoków w ich położeniach końcowych wskutek działania suwaka rozdzielczego nie wystarcza do tego celu. Wynalazek ma na celu także tłumienie uderzeń na

drodze mechanicznej i hydraulicznej. Mechanizm korbowy przyrządu, ograniczający skok tłoków zapomocą odpowiednich narzędzi, służy do napędu suwaka i licznika oraz do wzajemnego połączenia ruchów obu tłoków w przyrządzie o czterech tłokach, który to układ jest stosowany najczęściej. W celu uzyskania dokładnego pomiaru chodzi jednak również o możliwość zmiany skoku tłoka. Z tego powodu między korbą i odpowiednimi prowadnicami poprzecznymi krzyżulców korbowych pozostawia się pewien mały luz. Pomimo zastosowania tych luzów powstają jednak uderzenia, które, choć w mniejszym stopniu, mogą mieć wpływ na dokładność pomiarów i stałość tej dokładności w ciągu dłuższego okresu czasu. Przedmiotem wynalazku jest również ukształtowanie korby pomiarowej usuwającej wspomniane uderzenia.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój pionowy przez osie dwóch cylindrów całego przyrządu o czterech tłokach, fig. 2 i 3 przedstawiają widoki z góry głazdy suwakowej oraz powierzchni stykowych suwaka płaskiego, fig. 4 i 5 — inne postacie wykonania suwaków rozdzielczych w przekrojach, fig. 6 — urządzenie tłumiące umieszczone w pokrywie cylindra, fig. 7 — urządzenie wyzyskujące ruch narzędzia tłumiącego do brania próbek cieczy mierzonej, a fig. 8 i 9 wyjaśniają przenoszenie ruchów tłoków na wał korbowy.

Przyrząd pomiarowy według fig. 1 posiada cztery cylindry robocze 1, z których każde dwa posiadają wspólną oś, przyczem obie te osie są rozmieszczone pod kątem prostym względem siebie i przecinają się w głównej pionowej osi przyrządu. W każdym cylindrze porusza się tłok 2, a dwa tłoki o wspólnej osi są połączone zapomocą krzyżulców 3 lub 3' zaopatrzonych w prowadnice poprzeczne. W tych prowadnicach krzyżulców 3, 3' (fig. 9) poruszają się

krążki 4, 4' osadzone na czopie 5 umocowanym w podwójnej korbie 8 obracającej się jako całość dookoła czopa 6 umocowanego w dolnej pokrywie 7 przyrządu. Czop 5 obraca wał korbowy 9.

Nad każdym cylindrem znajduje się kanał 16, którym ciecz dopływa do cylindrów pomiarowych i odpływa z nich, przy czym końce cylindrów są zamknięte pokrywkami 17, w których umocowane są zapomocą śrub narządy 18 ograniczające ruch tłoka. Wszystkie cztery kanały 16 łączą się z czterema otworami 15 gładzi suwakowej 12 (fig. 1 i 2), przy czym otwory 15 są umieszczone współosiowo i jak najbliżej wału korbowego 9, dzięki czemu średnica gładzi suwakowej 12 ma wymiar jak najmniejszy. Do gładzi suwakowej 12 przylega obrotowy suwak rozdzielczy 10 zaklinowany na wspomnianym wale 9. Suwak ten posiada postać stożka ściętego a w jego dolnej powierzchni stykowej 11 (fig. 3) znajdują się dwa otwory 13 i 14. Otwór 13 służy do dopływu, a otwór 14 do odpływu cieczy z cylindrów pomiarowych. Otwór dopływowy 13 jest połączony z otworem stożkowej ścianki bocznej suwaka zapomocą kanału 19 odgrodzonego zupełnie od reszty wnętrza suwaka. Otwór odpływowy 14 jest bezpośrednio połączony z okrągłym otworem współosiowym znajdującym się w górnej powierzchni suwaka 10. Przestrzeń otaczająca suwak jest zamknięta przykrywą 20 zaopatrzoną w króciec dopływowy 21 i króciec odpływowy 22. W celu uzyskania szczelności przy przepływie cieczy z obracającego się suwaka 10 do stałego króćca odpływowego 22 na górnej powierzchni suwaka umieszczony jest pierścień 23 przyciskany zapomocą szczelnego uchwytu stykowego 24 i przylegający dokładnie do górnej powierzchni suwaka. Obie części 10, 23 są ze sobą połączone zapomocą kilku trzpieni 25 umożliwiających osiowe przesuwanie się obu części. Pierścień 23 suwa się po pierścieniowej powierzchni czołowej

26 przykrywy 20 i może być dociskany do tej powierzchni zapomocą odpowiedniej sprężyny nieprzedstawionej na rysunku. Ruch obrotowy suwaka rozdzielczego zapomocą palca 27 i wału 28 jest przenoszony na licznik 60, który przedstawiono tylko częściowo.

Przyrząd opisany działa w sposób następujący.

Ciecz dopływa przez króciec 21 do kanału 19 suwaka, a przez ten kanał i otwór 13 w suwaku — do otworu 15 i dalej odpowiednim kanałem 16 do przynależnego cylindra roboczego 1. Równocześnie ciecz z przeciwległego cylindra roboczego podczas odwrotnego ruchu tłoka w drugim cylindrze 1 przez odpowiedni kanał 16, otwór 15, a dalej przez otwór 14 odpływa do przestrzeni 29 suwaka 10, z której ciecz przez środek suwaka i pierścień 23 odpływa do przestrzeni objętej górną częścią przykrywy 20, a z niej do króćca odpływowego 22. Przy zmianie kierunku skoku obu tłoków 1 suwak obraca się o 90° , wskutek czego łączy on drugą parę cylindrów, dalej znowu o 90° , poczem opisany przepływ cieczy odbywa się w kierunku odwrotnym.

Wynalazek nie dotyczy jednak tylko przyrządu o czterech tłokach z cylindrami poziomymi opisanego powyżej; wynalazek można również zastosować w przyrządach o innej liczbie cylindrów i innym ich układzie.

Na fig. 4 przedstawiono odmienną postać suwaka rozdzielczego, w którym pierścień 23' jest połączony z suwakiem 10 zapomocą cienkościennego sprężystego cylindra metalowego o przekroju falistym 30 przylutowanego na obu końcach. W wykonaniu ten suwak stanowi jedną całość i posiada sprężyste połączenie między jego powierzchniami stykowymi. Sprężyna płaska 31 zapewnia przyleganie obydwóch powierzchni suwaka do odpowiednich gładzi suwakowych.

Na fig. 5 przedstawiono przykład wykonania suwaka z jednego kawałka metalu, przyczem jego koniec górny 10' ma postać pierścienia otoczonego dławikiem, którego zadaniem jest uszczelnienie powierzchni tego pierścienia i który podczas ruchu obrotowego stawia mały opór. Uszczelnienie uzyskuje się zapomocą cienkiego pierścienia skórzanego 32 utrzymywanego w miejscu zapomocą pierścienia 33 i dociskanego do ścianki 10' suwaka 10 zapomocą sprężyny śrubowej 34 umieszczonej w wyźłobieniu 35 przykrywy 20.

Ażeby suwak stawiał jak najmniejszy opór, należy zastosować — przy jak najmniejszej średnicy — odciążenie go, przyczem należy uwzględnić ciśnienie na ściankę otworu dopływowego 13 działające w kierunku ku górze. Aby uniknąć podnoszenia się suwaka wówczas, gdy komora suwaka podlega ciśnieniu nieodzownemu do uruchomienia przyrządu pomiarowego, musi moment równy iloczynowi z powierzchni pierścieniowej o średnicy zewnętrznej D i o średnicy wewnętrznej d oraz długości ramienia r (fig. 3) być większy niż moment równy iloczynowi z powierzchni otworu 13 i długości ramienia R , co ma miejsce wówczas, gdy średnica górnej powierzchni suwaka jest mniejsza od średnicy dolnej powierzchni suwaka, przyczem wybór wielkości średnic nie jest obojętny. Z nierównością tych średnic wiąże się również postać stożkowa suwaka. Różnica między średnicą większą D suwaka 10 a jego średnicą mniejszą d musi być co najmniej tak duża, żeby iloczyn z powierzchni otworu 13 i odstepu środka ciężkości R tej powierzchni od jej krawędzi bocznej był równy iloczynowi lub był mniejszy niż iloczyn z powierzchni pierścieniowej $\pi \left(\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right)$ i promienia r powierzchni dolnej. Suwak 10 wykonany według wynalazku umożliwia odpływ cieczy w kierunku ku górze przez otwory górnej powierzchni suwaka zamiast

wdół przez komorę korbową, co odpowiadało zwykłym wykonaniom dotychczasowym. Przez oddzielenie przestrzeni korbowej od cieczy przepływającej uzyskuje się ponadto inne korzyści. W układzie takim do zamkniętego mechanizmu korbowego nie mogą się dostać zanieczyszczenia zawarte w mierzonej cieczy. Ciecz z przestrzeni pomiarowej cylindrów nie może przenikać wskutek nieszczelności tłoków do cieczy już zmierzonej i odpływającej z komory korbowej, co zwykle dzieje się w przyrządach, w których ciecz już zmierzona przepływa przez komorę korbową. Zamkniętą komorę korbową można poza tem napełnić cieczą odpowiednią do smarowania mechanizmu korbowego i do utrzymywania pierścieni uszczelniających tłoki w dobrym stanie.

Na fig. 6 przedstawiono w większej skali przyrząd według fig. 1 służący do hamowania ruchu tłoków przed ich zewnętrznym położeniem krańcowym. Hamowanie w danym przypadku jest podwójne, a mianowicie zapomocą sprężyny i na drodze hydraulicznej. Narząd 18 jest wykonany jako sworzeń, na którego jednym końcu umieszczona jest rura 36 połączona z nim zapomocą żeber. Rura przechodzi szczelnie przez płytę 37 odgradzającą przestrzeń cylindra od kanału dopływowego lub odpływowego. Sworzeń 18 jest osadzony w śrubie wydrążonej 38 opierającej się na silnej sprężynie 39. Na jednym końcu śruby 38 znajduje się nakrętka 40, której silniejsze lub słabsze dokręcenie reguluje napięcie sprężyny 39. W powierzchni czołowej tłoka 2 znajduje się płaskie wydrążenie okrągłe 62, do którego wewnętrzny koniec rury 36 wchodzi w taki sposób, że w krańcowym zewnętrznym położeniu tłoka ciecz wypierana tłokiem przepływa w kierunku strzałek zagiętych, przyczem ścianka, ograniczająca z boku wydrążenie 62 w opisanym położeniu tłoka, obejmuje wewnętrzny koniec rury mniej lub bardziej ściśle, przy-

czem odstęp między tłokiem 2 a brzegiem części rury 36 zmienia się powoli, wskutek czego następuje zmniejszenie się szybkości tłoka przed osiągnięciem przezeń jego zewnętrznego położenia krańcowego. Gdy część środkowa 41 tłoka zetknie się z narządem 18, między częściami 2 i 36 pozostaje tylko mały luz. W celu ułatwienia ruchu powrotnego tłoka w płycie 37 umieszczony jest zawór 42 otwierający się do wnętrza cylindra. Odształcenie sprężyny 39 jest zupełnie nieznaczne i znika natychmiast po cofnięciu tłoka. Zastosowanie sprężyny powoduje jednak zmniejszenie dającego się odróżnić słuchem stuku przy uderzeniu tłoka o narząd 18.

Gdy tego wymagają warunki, postać wykonania przedstawioną na fig. 6 można również zmienić zgodnie z fig. 7, a mianowicie w ten sposób, że z przyrządem hydraulicznym, tłumiącym zderzenia, łączy się małą pompkę tłokową lub przyrząd tłumiący zastępuje się takąż pompką. Odpowiedni przyrząd zawiera więc małą pompkę tłokową, której tłok 18' odpowiada narządowi 18 o postaci sworznia przedstawionego na fig. 1 i 6 lub też jest połączony z takim narządem i porusza się w cylindrze 43. Tłok 18' jest dociskany zapomocą sprężyny 44 w zewnętrzne położenie krańcowe, w którym ruch tłoka jest ograniczony nakrętką 45. Ciecz do cylindra tej pompki dostaje się przez otwory 46 zasłonięte chwilowo tłokiem 18'. Ciecz zasysana jest wytłaczana zaworem wstecznym 47 obciążonym dostatecznie silną sprężyną 48. Ciecz przepływa przez otwór w nakrętce 49 i odpływa przez rurkę 51 połączoną z zewnętrznym końcem cylindra 43 zapomocą nakrętki 50. Otworowi kanału 61 nadaje się tak małe wymiary, że pompka tłokowa działa również tłumiąco, a równocześnie wytłacza nazewnątrz ściśle określoną wymiarami tłoka 18' ilość cieczy niepodlegającej pomiarowi w przyrządzie. Ciecz ta służy jako próbka przeciętna do oceny ja-

kości (np. ciężaru właściwego) cieczy przepływającej przez przyrząd pomiarowy.

Rozumie się samo przez się, że obie pary tłoków roboczych przyrządu, dzięki różnie ustalonym śrubom, mogą posiadać skok niejednakowy. W celu uzyskania niezależnego ruchu obu krzyżulców korbowych 3, 3' narząd korbowy wykonywa się najlepiej według fig. 8 i 9 uzupełniających fig. 1. Oba tłoki 2 (na fig. 9 uwidoczniono tylko jeden z nich) są połączone zapomocą krzyżulców korbowych 3 względnie 3' zaopatrzonych w prowadnice poprzeczne. W prowadnicach tych z nieznacznym luzem poruszają się krążki 4, 4' osadzone na czopie 5 umieszczonych w ramieniu korby 8 osadzonej obrotowo na czopie 52 umieszczonym w drugim ramieniu korbowym 8'. Drugie to ramię 8' może się obracać około czopa 6, którego oś najlepiej jest umieścić w jednej linii z osią całego przyrządu pomiarowego. Wskutek tego uzyskuje się zmienny promień toru opisywanego osią krążków 4, 4'. Promień ten bowiem zmienia się podczas każdej ćwierci obrotu, a przebieg tego ruchu jest okresowy. Dzięki tej budowie uzyskuje się niezależność w szerokich granicach ruchu jednego krzyżulca korbowego od drugiego; poza tem usuwa się zderzenia występujące w dawniejszych wykonaniach, w których krążki były osadzone na jednym ramieniu o niezmiennym promieniu, a między krążkami i szczelinami krzyżulców przewidziany był znaczny luz.

Wszystkie opisane urządzenia wraz z ich częściami składowymi stanowią jedną całość i zmierzają do jednego celu, mianowicie do uzyskania stałej dokładności pomiaru i wyłączenia uderzeń mechanicznych i hydraulicznych w przyrządach pomiarowych o kilku tłokach.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd o większej liczbie tłoków do odmierzania ilości cieczy przepływają-

cej, posiadający możność tłumienia uderzeń i zaopatrzony w suwak rozdzielczy napędzany mechanizmem korbowym, znamieny tem, że suwak rozdzielczy (10) ma postać wydrążonego stożka ściętego, w którego większej powierzchni podstawowej poruszającej się po gładzi suwakowej (12) wykonany jest otwór dopływowy (13) i otwór odpływowy (14), z których otwór dopływowy (13) jest połączony kanałem (19) z otworem w stożkowej ścianie bocznej suwaka, gdy tymczasem otwór odpływowy (14) łączy się bezpośrednio z otworem środkowym górnej powierzchni suwaka (10) zaopatrzonej w pierścień (23), przy czem różnica między dolną większą średnicą (D) suwaka (10) a górną mniejszą średnicą (d) jest co najmniej tak duża, że iloczyn z powierzchni otworu (13) i odstepu (R) środka ciężkości tej powierzchni od krawędzi bocznej suwaka jest równy lub mniejszy od iloczynu z powierzchni pierścieniowej $\pi \cdot \left(\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right)$ i promienia (r) dolnej powierzchni.

2. Odmiana przyrządu według zastrz. 1, znamienna tem, że suwak rozdzielczy (10) jest zaopatrzony w stały pierścień górny (23') połączony z właściwym suwakiem (10) zapomocą sprężystego cylindra metalowego (30) o przekroju falistym przy lutowanego na obu końcach, przy czem między obiema powierzchniami suwaka umieszczona jest sprężyna (31) naciskająca na obie części (10, 23') i oddalająca je od siebie.

3. Odmiana przyrządu według zastrz. 1, znamienna tem, że suwak stożkowy (10) jest zaopatrzony we współosiowe przedłużenie cylindryczne (10'), przechodzące przez przegrodę komory suwaka lub górnej przykrywy (20) i uszczelnione względem jej ścianki zapomocą dławika o dowolnej budowie.

4. Przyrząd według zastrz. 1 — 3, którego boczne pokrywy cylindrów pomiaro-

wych są zaopatrzone w narządy nastawcze i w urządzenie hydrauliczne i mechaniczne do tłumienia uderzeń, znamieny tem, że narząd nastawny (18) jest otoczony narządem (36) w postaci rury połączonej z narządem (18) w jedną całość i osadzonej w płycie (37), która zamyka powierzchnię czołową cylindra i przy zewnętrznem położeniu krańcowem tłoka wchodzi swym końcem wewnętrznym w wydrążenie (62) powierzchni czołowej tłoka pomiarowego, przy czem koniec tej rury (36) wchodzi z pewnym luzem pomiędzy ścięte skośnie ścianki boczne wspomnianego wydrążenia, a w płycie (37) umieszczony jest zawór (42) otwierający się ku cylindrowi pomiarowemu.

5. Odmiana przyrządu według zastrz. 1 — 4, znamienna tem, że narząd ograniczający ruch tłoka stanowi tłok (18') małej pompki lub też narząd ten jest połączony z takimże tłokiem, przy czem pompką tą ukształtowaną równocześnie jako hydrauliczny przyrząd tłumiący wytłacza się pewną ilość cieczy podlegającej mierzeniu, mianowicie nieznaczna ilość, znajdującą się w ścisłym stosunku do ilości cieczy przepływającej przez przyrząd w pewnym okresie roboczym.

6. Przyrząd według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że narząd (18) umieszczony w pokrywie (17) jest zaopatrzony w sprężynę (39), która tłumí uderzenia tłoka o narząd (18) nie oddziałując na skok tłoka.

7. Przyrząd według zastrz. 1 — 6, którego cztery tłoki są połączone parami zapomocą krzyżulców korbowych zaopatrzonych w szczeliny poprzeczne, w których umieszczone są krażki przenoszące ruch tłoków na suwak rozdzielczy zależnie od chwilowego położenia tłoków, znamienny tem, że korba łącząca oba krzyżulce posiada dwa ramiona (8, 8'), z których jedno jest połączone z czopem obrotowym (5), a drugie — z drugim czopem obrotowym

(6), oba zaś te ramiona są połączone ze sobą zapomocą czopa (52), przyczem oś czopa obrotowego (6) leży w jednej linii z główną osią przyrządu, w której leży również oś wału (9) suwaka rozdzielczego.

8. Przyrząd według zastrz. 1 — 7, znamienny tem, że suwak jest wykonany tak, że umożliwia oddzielenie komory kor-

bowej od cieczy, przepływającej przez przyrząd.

František Hejduk.

Jan Neumann.

Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

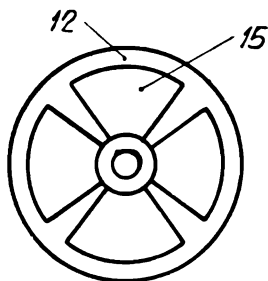
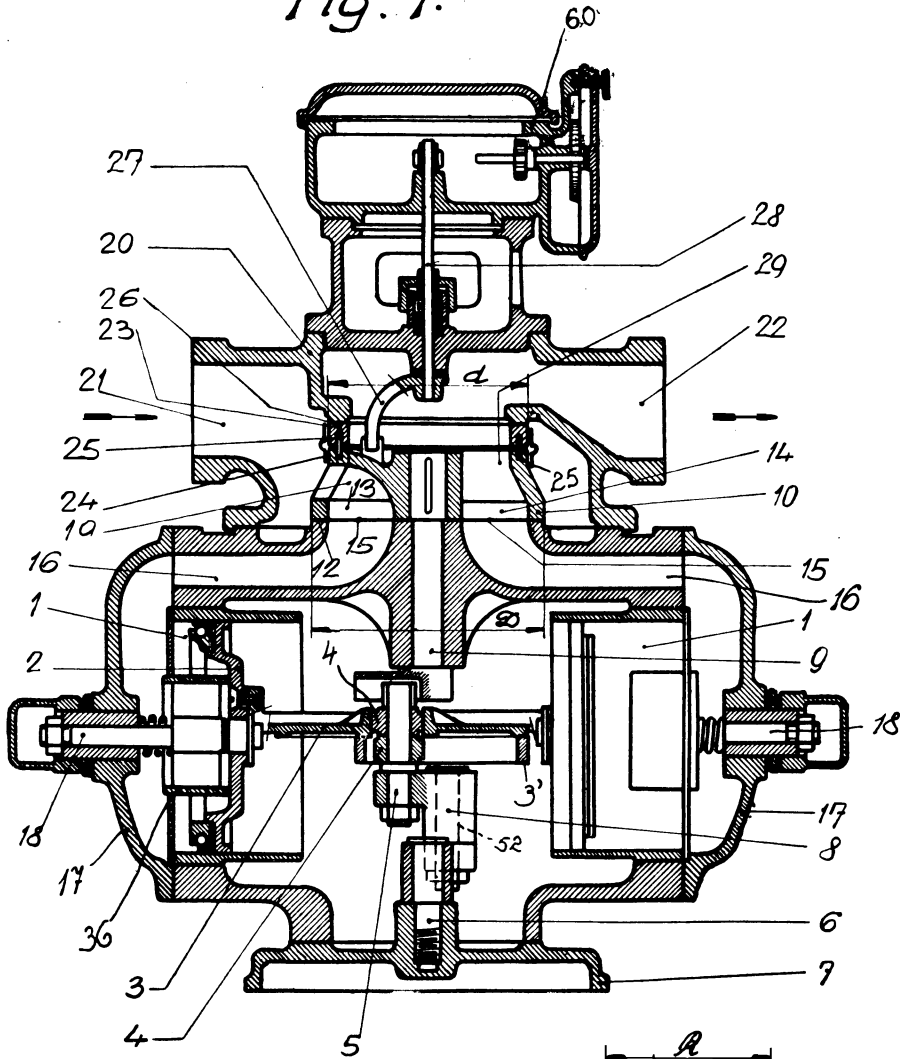


Fig. 2.

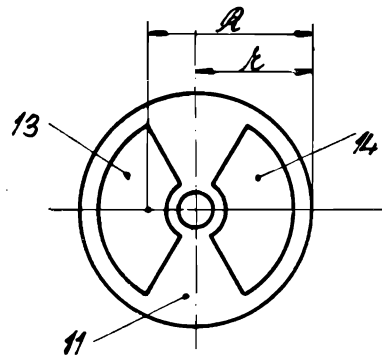


Fig. 3.

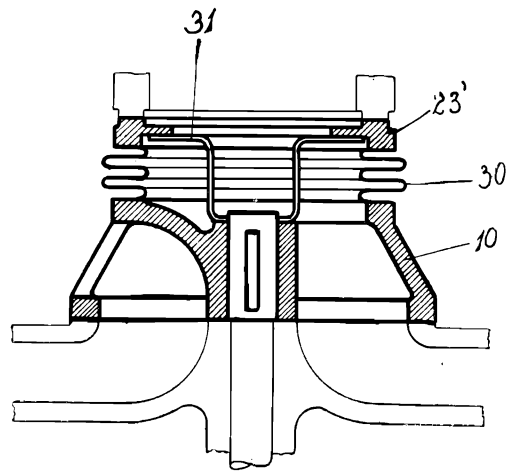


Fig. 4.

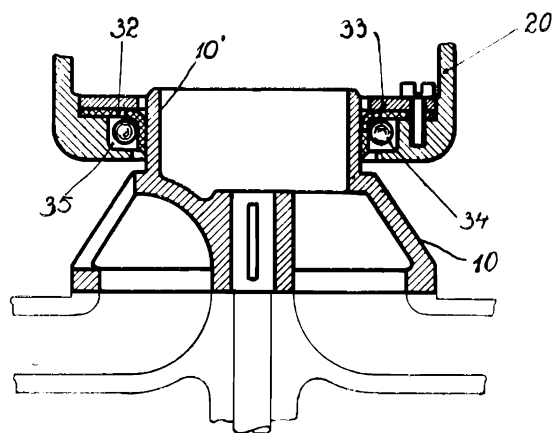


Fig. 5.

Fig. 6.

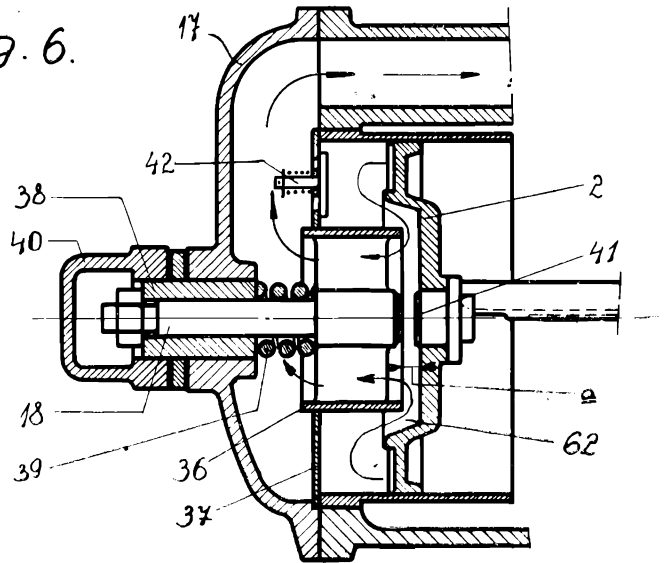


Fig. 7.

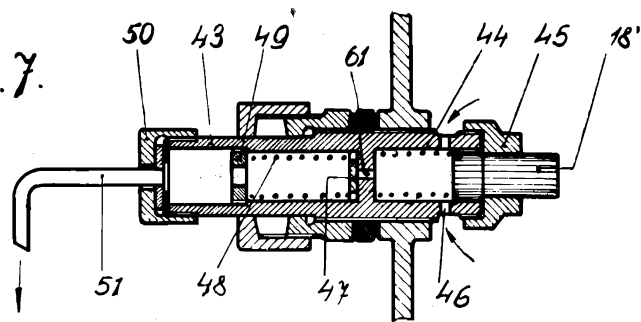


Fig. 8.

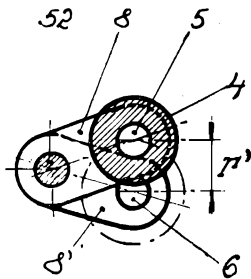


Fig. 9.

