

Warszawa, 9 grudnia 1933 r.

7011 5/10

URZĄD PATENTOWY



## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 18936.

Kl. 14 d, <sup>5/10</sup>~~14~~

Fritz Tolkien  
(Hanower, Niemcy).

**Bezkorbowy rozrząd suwakowy do obustronnie działających tłokowych silników parowych bez koła zamachowego.**

Zgłoszono 7 lipca 1932 r.  
Udzielono 12 września 1933 r.

W obustronnie działających tłokowych silnikach parowych bez koła zamachowego próbowano stosować rozrządy, w których tłok rozrządczy suwaka jest poruszany za pomocą dwóch tłoczków różnicowych, osadzonych z obydwóch końców suwaka i napędzanych parą jako czynnikiem roboczym, przyczem na początku ruchu suwaka jeden z tłoczków różnicowych, a mianowicie większy, zostaje poddany działaniu pary dopływającej z roboczego cylindra silnika do odpowiedniej komory skrzynki rozrządczej. Skoro tylko rozpocznie się ruch suwaka, otwór wlotowy do pary, łączący się z komorą rozrządczą, przynależną do większego tłoczka różnicowego, zostaje za-

ślony przez przesuwający się mniejszy tłoczek różnicowy, przyczem przerwanie dopływu czynnika napędowego następuje już wcześniej, zanim jeszcze suwak osiągnie swe pośrednie położenie. Wskutek tego, gdy prężność pobranej z cylindra pary jest niewielka, suwak łatwo może pozostać w swem pośrednim położeniu, co może spowodować przypadkowe zatrzymanie się silnika parowego, pozbawionego koła zamachowego. Przypadek ten może nastąpić zwłaszcza wtedy, gdy podczas rozruchu silnika komory rozrządcze suwaka są jeszcze zimne, wówczas bowiem prężność pary obniża się wskutek strat na skraplanie albo, ewentualnie, przez nieszczelności ko-

mór w takim stopniu, że para nie jest w stanie skutecznie przesunąć suwaka. Wobec symetrycznego ustroju suwaka rozrządczego i kanałów rozrządczych nie można utrzymać połączenia większej komory rozrządczej, zapomocą której zostaje uskuteczony początkowy ruch suwaka, z cylindrem roboczym aż poza średnie położenie suwaka, w tym bowiem przypadku dłuższe połączenie wywołałoby przedwczesny nacisk pary w kierunku przeciwnym, z drugiej strony suwaka, na większy tłoczek różnicowy, znajdujący się z tej strony.

Stosownie do wynalazku ta wada znanych bezkorbowych suwaków rozrządczych z tłokami różnicowymi na obydwóch końcach zostaje usunięta w ten sposób, że mniejszy tłoczek różnicowy z każdego końca suwaka nie jest połączony sztywno z suwakiem, jak to ma miejsce w znanych urządzeniach, lecz stanowi samoistny suwak pomocniczy, który jest uruchamiany zapomocą zetknięcia się z suwakiem rozrządczym albo zapomocą oddziaływania nań czynnika roboczego lub wreszcie zapomocą obydwóch tych środków. Dzięki temu suwak pomocniczy może pozostawać po tej stronie suwaka rozrządczego, która jest czynna w danej chwili, a więc para może być wpuszczana do odpowiedniej większej komory rozrządczej dopóty, dopóki suwak rozrządczy nie przekroczy położenia pośredniego, przez co zostaje zapewnione niezawodne przełączenie wlotu pary do cylindra silnika.

Aby przełączenie takiego suwaka, nie wymagającego wstępnego rozrządu, było możliwe we wszystkich okolicznościach, większa komora rozrządcza, która w danej chwili nie podlega działaniu czynnika napędowego, zostaje, stosownie do wynalazku, połączona z wylotem lub komorą o mniejszej prężności za pośrednictwem przyległego, przesuniętego zapomocą suwaka rozrządczego suwaka pomocniczego

podczas ruchu tego ostatniego, wobec czego nie może tu nastąpić jakiegokolwiek bądź sprężenie pary pozostałej w tej komorze rozrządczej, która to para mogłaby powodować hamowanie lub zatrzymywanie ruchu suwaka rozrządczego.

Na rysunku przedstawiono schematycznie kilka różnych przykładów wykonania wynalazku w zastosowaniu do różnych rodzajów tłokowych silników parowych bez koła zamachowego. Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój przez urządzenie, wykonane według wynalazku, w zastosowaniu do jednocylinrowego silnika obustronnego działania z pomocniczym suwakiem, przesuwany zapomocą głównego suwaka w chwili, gdy ten ostatni zbliża się do jednego ze swych skrajnych położen, fig. 2 — ten sam przekrój urządzenia przy położeniu suwaka w chwili, gdy suwak główny przekroczy położenie pośrednie, fig. 3 — podłużny przekrój przez inną odmianę wykonania, wynalazku, w zastosowaniu do pionowego dwucylindrowego, posobnego silnika parowego obustronnego działania z suwakiem, przedstawionym w górnym skrajnym położeniu, fig. 4 — ten sam przekrój przez urządzenie w chwili, gdy suwak główny przekroczył położenie pośrednie. Fig. 5 przedstawia podłużny przekrój przez urządzenie, w wykonaniu według fig. 3, z uzupełnieniem luzu przełączania, przy czem suwak zajmuje, w stosunku do swego położenia według fig. 3, przeciętne dolne, skrajne położenie. Fig. 6 przedstawia podłużny przekrój przez inną odmianę rozrządu suwakowego, wykonanego według wynalazku, w zastosowaniu do pionowego, dwucylindrowego posobnego silnika parowego obustronnego działania, w którym suwak rozrządczy uruchamiany jest w jednym kierunku parą, a w drugim zapomocą suwaka głównego, przy czem suwak w układzie według fig. 6 zajmuje dolne skrajne położenie, fig. 7 — taki sam przekrój przez odmianę wykonania urządzenia we-

dług fig. 6 w chwili, gdy suwak główny przekroczył swe pośrednie położenie, i wreszcie fig. 8 — podłużny przekrój przez uproszczoną odmianę wykonania wynalazku, w odniesieniu do wykonania według fig. 6 i 7.

W wykonaniu według fig. 1 i 2 w cylindrze roboczym  $a$  jednocyłindrowego silnika parowego, obustronnego działania, przesuwają się tłoki robocze  $b$  z tłoczyskiem  $b^1$ . W ścianie osłony  $c$  suwaka znajduje się jeden wlot  $E$  do świeżej pary i podwójny wylot  $A$ . Połączenie osłony  $c$  suwaka z cylindrem roboczym  $a$  stanowią przewody zasilające  $a^1$  i  $a^2$ , których wyloty połączone są do otworów cylindra roboczego w pewnej odległości od pokryw cylindra i posiadają na swej drodze odgałęzione przewody  $a^3$  i  $a^4$  o mniejszym przekroju, niż przekroje przewodów zasilających  $a^1$ ,  $a^2$ , przyczem wyloty odgałęzionych przewodów  $a^3$ ,  $a^4$  połączone są do otworów cylindra roboczego tuż przed pokrywami cylindra.

W osłonie  $c$  suwaka porusza się główny suwak  $d$ , składający się z trzech tarczowych tłoków, a mianowicie z tłoka rozrządczego  $d^1$  pośrodku i z dwóch tłoków napędnych  $e^1$  i  $e^2$  na obydwóch końcach suwaka  $d$ , przyczem między tłokami  $e^1$  i  $d^1$  znajduje się pierścieniowa przestrzeń  $r$ , a między tłokami  $d^1$  i  $e^2$  — pierścieniowa przestrzeń  $r^1$ .

Do przyłączenia poszczególnych przewodów doprowadzających i odprowadzających parę, osłona suwaka  $c$  zaopatrzona jest w szereg szczelin. Główny przewód wlotowy  $E$  łączy się ze szczeliną  $p$ , przewód  $a^1$  prowadzący w górę — ze szczeliną  $p^1$ , a przewód  $a^2$  prowadzący w dół — ze szczeliną  $p^2$ . Rozwidlony kanał wylotowy  $A$  połączony jest u góry ze szczeliną  $p^3$ , a u dołu ze szczeliną  $p^4$ .

Do osłony  $c$  suwaka przyłączone są od góry i od dołu, węższe co do przekroju, osłony pomocnicze  $c^1$  i  $c^2$ , w których poruszają się pomocnicze suwaki  $e$  i  $e^3$ , wyko-

nane według wynalazku. Suwaki pomocnicze są wydrążone, a wnętrza ich od strony zewnętrznej, to znaczy od strony przeciwległej suwakowi głównemu  $d$ , zamknięte są szczelnie zapomocą gwintowanych korków  $e^8$ , względnie  $e^9$ . Do końców głównego suwaka  $d$  przykręcone są śruby  $e^4$  i  $e^5$ , sięgające do wnętrza wydrążenia suwaków pomocniczych  $e$ ,  $e^3$  i zaopatrzone na swych końcach w łby zderzakowe  $e^6$  i  $e^7$ . Łby  $e^6$  i  $e^7$  oraz śruby  $e^4$ ,  $e^5$  prowadzone są w pomocniczych suwakach  $e$ ,  $e^3$ , względnie posiadają na swych powierzchniach przewodniczych pewien luz, dzięki czemu czynnik roboczy może dopływać do wewnętrznych przestrzeni pomocniczych suwaków  $e$ ,  $e^3$ .

Poza tem każdy pomocniczy suwak  $e$ ,  $e^3$  jest zaopatrzony w pierścieniowy rowek  $g^1$ , względnie  $g^2$ , które łączą się okresowo z kanałami wylotowymi  $o^1$ , względnie  $o^2$ , prowadzącymi do rozwidlonego kanału wylotowego  $A$ .

Komory robocze pomocniczych suwaków  $e$  i  $e^3$  oznaczone są literami  $f$  (u góry) i  $f^3$  (u dołu), komory rozrządcze zaś tarczowych tłoków napędnych  $e^1$  i  $e^2$  głównego suwaka  $d$  oznaczone są literami  $f^1$  (u góry) i  $f^2$  (u dołu). Komory robocze  $f$ ,  $f^3$  suwaków pomocniczych, znajdujące się w pomocniczych osłonach  $c^1$ ,  $c^2$ , łączą się okresowo z przewodami  $n$ ,  $n^1$ , które są odgałęzione od przewodów zasilających  $a^1$ ,  $a^2$ , przyczem odgałęzione od nich przewody  $n$ ,  $n^1$  są również zaopatrzone w węższe co do przekroju odgałęzione przewody  $n^2$ ,  $n^3$ , sięgające swymi wylotami, poprzez pokrywę dodatkowych osłon  $c^1$ ,  $c^2$  suwaków pomocniczych  $e$ ,  $e^3$ , do przestrzeni komór roboczych  $f$ ,  $f^3$ .

W komorach rozrządczych  $f^1$ ,  $f^2$  głównych tłoków  $e^1$ ,  $e^2$  suwaka głównego  $d$  znajdują się wyloty kanałów  $h^1$ ,  $h^2$  wywierconych w ściankach osłon  $c^1$ ,  $c^2$  suwaków pomocniczych, które to kanały są stale połączone swymi drugimi wylotami z pierścieniowymi rowkami  $g^1$ ,  $g^2$  suwaków

pomocniczych  $e$ ,  $e^3$ . Pierścieniowe rowki  $g^1$ ,  $g^2$  mogą ponadto łączyć się okresowo z przewodami  $m$ ,  $m^1$  prowadzącymi od roboczego cylindra  $a$  i sięgającymi swymi wylotami w takiej odległości od pokryw tego cylindra, aby tłok roboczy  $b$ , zbliżając się do któregośkolwiek ze swych martwych położzeń, odsłonił je z chwilą zmiany kierunku ruchu (fig. 2).

Opisany wyżej rozrząd suwakowy pracuje w sposób następujący.

W układzie według fig. 1 tłok roboczy  $b$ , po przesunięciu się podczas swego suwu wdół poza środek cylindra, zajmuje położenie, przedstawione na rysunku. Główny suwak  $d$  z obydwooma suwakami pomocniczymi  $e$ ,  $e^3$  znajduje się w swem dolnem skrajnem położeniu. Para pod ciśnieniem wlotowem dopływa u wylotu  $E$  przez szczelinę  $p$  do pierścieniowej komory  $r$  głównego suwaka  $d$ , a stamtąd przepływa przez szczelinę  $p^1$  i przewód  $a^1$  do cylindra roboczego  $a$ , popychając tłok  $b$  w dalszym ciągu wdół. Poprzez przewód  $n$ , odgałęziony od przewodu  $a^1$ , wysokoprężna para dostaje się do komory roboczej  $f$  pomocniczego suwaka  $e$  i wywiera nań ciśnienie, przyczem suwak ten opiera się na suwaku głównym  $d$ , wskutek czego suwaki  $d$ ,  $e$ ,  $e^3$  przytrzymywane są silnie w dolnem skrajnem położeniu, przedstawionem na rysunku. Wylot górnego przewodu  $m$  jest zasłonięty zapomocą suwaka pomocniczego  $e$ .

Pod tłokiem roboczym  $b$  w cylindrze roboczym  $a$  odbywa się wylot pary, ponieważ przewód  $a^2$  jest połączony poprzez szczelinę  $p^2$  z pierścieniową komorą  $r^1$ , która przy skrajnem dolnem położeniu głównego suwaka  $d$ , przedstawionem na fig. 1, łączy się z wylotem  $A$  poprzez szczelinę  $p^4$ .

Komory rozrządzące  $f^1$ ,  $f^2$  obydwóch tłoków  $e^1$ ,  $e^2$  suwaka głównego są połączone również z wylotem  $A$ , przyczem pierwsza komora  $f^1$  łączy się z wylotem  $A$  poprzez kanał  $h^1$ , pierścieniowy rowek  $g^1$  pomocni-

czego suwaka  $e$  i odgałęziony od głównego przewodu wylotowego  $A$  przewód  $o^1$ , dolna zaś komora rozrządczą  $f^2$  łączy się również poprzez kanał  $h^2$  z pierścieniową komorą  $g^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$ , a ta pierścieniowa komora  $g^2$  jest połączona z kolei z wylotem przewodu  $m^1$ , prowadzącym do cylindra roboczego  $a$  po tej stronie tłoka roboczego  $b$ , po której odbywa się wylot pary, tak iż dolna komora rozrządczą  $f^2$  łączy się w opisany wyżej sposób również z wylotem  $A$  poprzez cylinder roboczy  $a$ . Opróżnianie komór rozrządczych  $f^1$ ,  $f^2$  odbywa się więc za pośrednictwem przyległych suwaków pomocniczych  $e$  i  $e^3$ .

Gdy tłok roboczy  $b$  posuwa się w cylindrze  $a$  w dalszym ciągu ku dołowi, to przede wszystkim zasłania wylot przewodu  $m^1$ , który następnie, podczas dalszego ruchu, zpowrotem odsłania (fig. 2). Następnie para z cylindra  $a$  płynie przewodem  $m^1$  do pierścieniowego rowka  $g^2$  suwaka pomocniczego  $e^3$ , a następnie przez kanał  $h^2$  do komory rozrządczej  $f^2$  głównego suwaka  $d$ , a stamtąd do wewnętrznej przestrzeni pomocniczej osłony  $c^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$ , przyczem naciskowi pary podlegają w tym przypadku zarówno tłok napędny  $e^2$  głównego suwaka  $d$ , jak i pomocniczy suwak  $e^3$ . Suwak ten zostaje przytrzymany przez ciśnienie pary w swem dolnem skrajnem położeniu, gdyż w tym czasie pod pomocniczym suwakiem  $e^3$  dopływa przez przewody  $n^1$  i  $n^3$  para odlotowa. Natomiast tłok napędny  $e^2$  głównego tłoka  $d$  wraz z tym ostatnim zostają przesunięte ku górze dzięki temu, że ciśnienie pary w tym przypadku wywiera większy nacisk na powierzchnię napędnego tłoka  $e^2$ , niż na górną czołową powierzchnię pomocniczego suwaka  $e$ , gdyż czynna powierzchnia tego tłoka, wystawiona na działanie pary, jest znacznie większa, niż czynna powierzchnia górnego pomocniczego suwaka  $e$ , znajdująca się pod tem samym ciśnieniem pary. Główny suwak  $d$

przesuwa się więc ku górze dopóty, dopóki jego dolny łeb zderzakowy  $e^7$  śruby  $e^5$  nie uderzy od wewnątrz o suwak pomocniczy  $e^3$  (fig. 1). Luz łbów zderzakowych  $e^6$  i  $e^7$  pomocniczych suwaków  $e$ ,  $e^3$  jest tak obliczony, aby suwak główny  $d$  przekroczył swe środkowe położenie, skoro tylko łeb zderzakowy  $e^6$ , względnie  $e^7$ , uderzy o zatrzymany suwak pomocniczy  $e$ , względnie  $e^3$ . Aż do tego czasu para w cylindrze wywiera stałe nacisk na tłok  $e^2$  suwaka głównego  $d$ , przyczem ogólna powierzchnia tego tłoka łącznie z powierzchnią łba zderzakowego  $e^7$  podlega działaniu pary, tak iż przełączenie suwaka głównego  $d$  następuje we wszelkich warunkach pracy rozrządu.

Na fig. 2 przedstawiono układ rozrządu w takim położeniu, przy którym tłok rozrządczy  $d^1$  przesunął się poza szczelinę wlotową  $p$  na tyle, że świeża wysokoprężna para wlotowa, dopływająca przewodem wlotowym  $E$ , może przepływać przez szczelinę  $p$  do pierścieniowej komory  $r^1$ , a stamtąd przez szczelinę  $p^2$  do kanału  $a^2$ , oraz odgałęzionym od niego przewodem  $a^4$  do cylindra roboczego  $a$  pod tłok roboczy  $b$ . W tem położeniu górny tłok napędny  $e^1$  głównego suwaka  $d$  odsłania nieco szczelinę wylotową  $p^3$ , tak iż zużyta para, znajdująca się w cylindrze  $a$  nad tłokiem roboczym  $b$ , przepływa poprzez przewód  $a^1$ , szczelinę  $p^1$ , pierścieniową komorę  $r$  suwaka głównego i szczelinę  $p^3$  ku wylotowi  $A$ . Jednocześnie zostaje również opróżniona z pary komora robocza  $f$  suwaka pomocniczego  $e$ , a mianowicie przez przewody  $n$  lub  $n^2$ , łączące się z przewodem  $a^1$ . Komora rozrządcza  $f^1$  tłoka napędnego  $e^1$  głównego suwaka  $d$  pozostaje podczas ruchu tego suwaka ku górze stale połączona z wylotem w opisany wyżej sposób.

Wreszcie przy tem położeniu suwaków rozrządu ma miejsce również nacisk pary na dolną końcową powierzchnię suwaka pomocniczego  $e^3$  w komorze roboczej  $f^3$  pomocniczej osłony  $c^2$  suwaka pomocniczego

$e^3$ , dzięki czemu na pomocniczy suwak  $e^3$  wywierany jest z obydwóch stron jednaki nacisk pary.

Następnie główny suwak  $d$  przesunął się z położenia, przedstawionego na fig. 2, w dalszym ciągu ku górze i pociąga za sobą suwak pomocniczy  $e^3$ . Tłok rozrządczy  $d^1$  podczas tego ruchu otwiera całkowicie szczelinę wlotową  $p$ , a tłok napędny  $e^1$  głównego suwaka  $d$  odsłania całkowicie szczelinę wlotową  $p^3$ . Górny suwak pomocniczy  $e$  odsłania przewód wylotowy  $o^1$ , poczem pierścieniowa komora  $g^1$  pomocniczego suwaka  $e$  zostaje bezpośrednio połączona z przewodem  $m$ , tak iż komora rozrządcza  $f^1$  tłoka napędnego  $e^1$  zostaje ponownie połączona z wylotem  $A$  poprzez kanał  $h^1$ , pierścieniową komorę  $g^1$ , przewód  $m$ , cylinder roboczy  $a$ , przewód  $a^1$ , szczelinę  $p^1$ , pierścieniową komorę  $r$  i szczelinę wylotową  $p^3$ . Komora robocza  $f$  suwaka pomocniczego  $e$  pozostaje w dalszym ciągu połączona z wylotem poprzez przewody  $n$ ,  $a^1$ , szczelinę  $p^1$ , pierścieniową przestrzeń  $r$  głównego suwaka  $d$ , oraz pierścieniową szczelinę  $p^3$ .

Pomocniczy suwak  $e^3$ , pociągnięty za pomocą głównego suwaka  $d$ , zasłania przedewszystkiem przewód  $m^1$ , prowadzący do pierścieniowej komory  $g^2$  suwaka  $e^3$ , tak iż para nie może dopływać do komory rozrządczej  $f^2$  tłoka napędnego  $e^2$  głównego suwaka  $d$ . Wkrótce potem pierścieniowa komora  $g^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$  łączy się z przewodem wylotowym  $o^2$ , wskutek czego para, znajdująca się pod ciśnieniem w komorze rozrządczej  $f^2$  głównego suwaka  $d$  odpływa do przewodu wylotowego  $A$ , dzięki czemu przedłuża się ruch suwaka głównego, gdyż w tej chwili działa tylko jego siła żywa. Jednocześnie z opróżnieniem komory rozrządczej  $f^2$  suwak pomocniczy  $e^3$  zostaje przesunięty do góry pod wpływem ciśnienia pary, wywierającej nacisk na jego dolną czołową powierzchnię, tak iż suwak ten opiera się o główny suwak

$d$  i przesuwa go pod stałym działaniem ciśnienia pary w górne skrajne położenie. Suwaki główny i pomocniczy zajmują wówczas skrajne położenia, przeciwne do ich położenia według fig. 1, przyczem ruch odwrotny tych narządów, z góry nadół, może odbywać się w taki sposób, jak opisano powyżej w związku z fig. 1. Zanim to nastąpi, cały suwak zostaje mocno przytrzymany w swym górnym skrajnym położeniu zapomocą ciśnienia pary, znajdującej się w komorze roboczej  $f^3$  suwaka pomocniczego  $e^3$ .

Z powyższego wynika, że nie tylko osiąga się całkowicie pewne przełączenie z chwilą przejścia głównego suwaka  $d$  przez położenie środkowe, lecz ponadto praca suwaka odbywa się bardzo łagodnie bez jakichkolwiek uderzeń. Przedewszystkiem suwak główny, który najpierw zabiera ze sobą tylko jeden suwak pomocniczy, posiada stosunkowo duży zasób energii żywej, dzięki dużej wolnej czynnej powierzchni jego tłoka napędnego  $e^2$ . Po przekroczeniu środkowego położenia przez główny suwak  $d$ , a więc po rozpoczęciu przełączania, ten moment rozruchowy najpierw osłabia się, a potem tłok  $e^2$  tego suwaka staje się wolny od nacisku pary. Resztę swej drogi układ suwaków odbywa tylko pod wpływem ciśnienia pary na suwak pomocniczy  $e^3$ , co zapewnia łagodną pracę suwaków, pozbawioną uderzeń.

Ponieważ, jak wspomniano wyżej, przy rozpoczęciu ruchu głównego suwaka  $d$  bez udziału jakiegokolwiek suwaka pomocniczego, cała powierzchnia tłoków napędnych  $e^1$  i  $e^2$  tego suwaka jest nieczynna, można więc zmniejszyć średnicę głównego suwaka  $d$  nie osłabiając nadmiernie siły przełączania.

Na fig. 3 — 5 przedstawiono zastosowanie rozrządu według wynalazku do obu stronnie działającego, dwucylindrowego posobnego silnika parowego.

Silnik składa się z wysokoprężnego cylindra  $a^4$ , z tłoka roboczego  $b^4$ , oraz nisko-

prężnego cylindra  $a^5$  z tłokiem roboczym  $b^5$ . Obydwa tłoki robocze są połączone jednym tłoczyskiem  $b^{45}$ , jak to zwykle ma miejsce w silnikach posobnych.

Układ suwaków składa się i w tej odmianie wykonania z głównego suwaka  $d$ , znajdującego się w osłonie  $c$ , i z dwóch suwaków pomocniczych  $e$ ,  $e^3$  pracujących w pomocniczych osłonach  $c^1$ ,  $c^2$ . Suwaki pomocnicze posiadają ten sam ustrój, co i suwaki w wykonaniu rozrządu według fig. 1 — 2, i łączą się tak samo z głównym suwakiem  $d$  zapomocą śrub  $e^4$ ,  $e^5$ , zakończonych zderzakowemi łbami  $e^6$ ,  $e^7$ .

Główny suwak  $d$  posiada na swych końcach tarczowe tłoki napędne  $e^1$ ,  $e^2$ , a oprócz tego trzy tłoki rozrządcze  $d^2$ ,  $d^3$ ,  $d^4$ , między którymi znajdują się pierścieniowe komory  $r^2$  i  $r^3$ . Między dolnym tłokiem rozrządczym  $d^4$  a tłokiem napędnym  $e^2$  znajduje się trzecia pierścieniowa komora  $r^4$ . Główny suwak  $d$  jest wewnątrz wydrążony, a jego wnętrze  $h$  jest zakończone u góry szczeliną  $h^1$ , znajdującą się między górnym tłokiem napędnym  $e^1$  a przyległym tłokiem rozrządczym  $d^2$ , u dołu zaś posiada szczelinę  $h^2$ , znajdującą się między najniższym tłokiem rozrządczym  $d^4$  a tłokiem napędnym  $e^2$ .

Osłona  $c$  głównego suwaka  $d$  podobnie, jak i w poprzednim przykładzie wykonania, posiada w środku kanał wlotowy  $E$  ze szczeliną wlotową  $p$ . Od szczeliny  $p^1$  osłony  $c$  prowadzi przewód  $a^1$  do górnego końca, a od szczeliny  $p^2$  prowadzi przewód  $a^2$  do dolnego końca wysokoprężnego cylindra  $a^4$ . Tak samo, jak i w wykonaniu rozrządu według fig. 1 — 2, od tych przewodów  $a^1$  i  $a^2$  odgałęzione są przewody  $n$ ,  $n^1$ , które z kolei posiadają odgałęzienia  $n^2$ ,  $n^3$  o mniejszym przekroju, prowadzące do komór roboczych  $f$ ,  $f^3$  suwaków pomocniczych  $e$ ,  $e^3$ . Tak samo przewody  $m$ ,  $m^1$  są przyłączone do wysokoprężnego cylindra  $a^4$  w tem samym miejscu, jak opisano wyżej w związku z rozrządem w wykonaniu według

fig. 1 i 2, i prowadzą do odpowiednich miejsc pomocniczych osłon  $c^1$ ,  $c^2$  suwaków pomocniczych  $e$ ,  $e^3$ .

Przewód wylotowy  $A$  wraz ze szczeliną wylotową  $p^7$  jest przesunięty ku dolnemu końcowi osłony  $c$  głównego suwaka  $d$ . Do połączenia z niskoprężnym cylindrem  $a''$  służy z jednej strony szczelina  $p^5$  w osłonie  $c$  głównego suwaka  $d$  oraz przewód  $a^5$ , a z drugiej strony szczelina  $p^6$  z przewodem zasilającym  $a^6$ .

W celu opróżnienia komór rozrządzących  $f^1$  i  $f^2$  tłoków napędnych  $e^1$ ,  $e^2$  suwaka głównego  $d$ , przewidziane są przewody  $o^3$ ,  $o^4$ , z których pierwszy przewód połączony jest z przewodem zasilającym  $a^6$ , a drugi — z przewodem zasilającym  $a^5$ , które to przewody krzyżują się względem cylindra niskoprężnego.

W układzie silnika przedstawionym na fig. 3 tłok roboczy rozpoczyna swą drogę do góry. Wysokoprężna para, dopływająca do osłony  $c$  głównego suwaka  $d$  przez wlot  $E$  i szczelinę  $p$ , przepływa przez pierścieniową komorę  $r^3$  głównego suwaka  $d$ , szczelinę  $p^2$  i przewód zasilający  $a^2$  pod tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra, przesuwając ten tłok ku górze. Częściowo rozprężona para nad wysokoprężnym tłokiem  $b^4$  płynie przewodem  $a^1$  i szczeliną  $p^1$  osłony  $c$  głównego suwaka  $d$  do jego pierścieniowej komory  $r^2$ , a stamtąd przez szczelinę  $p^5$  i przewód  $a^5$  pod tłok  $b^7$  niskoprężnego cylindra  $a''$ . Para odlotowa z niskoprężnego cylindra  $a''$  zostaje przetłoczona do wylotu  $A$  przez przewód  $a^6$ , szczelinę  $p^6$ , pierścieniową komorę  $r^4$  głównego suwaka  $d$  i szczelinę  $p^7$ .

Jednocześnie wysokoprężna para dopływa przewodem  $n^1$  pod suwak pomocniczy  $e^3$ , który utrzymuje cały układ suwakowy w górnym skrajnym położeniu, przedstawionym na fig. 3. Obydwie komory rozrządzące  $f^1$ ,  $f^2$  tłoków napędnych  $e^1$ ,  $e^2$  głównego suwaka  $d$  są napełnione parą o prężności pośredniej, przyczem para ta dopływa do pierwszej komory  $f^1$  przez

przewód  $m$ , pierścieniową komorę  $g^1$  pomocniczego suwaka  $e$  i kanał  $h^1$ . Druga zaś komora rozrządząca  $f^2$  pobiera tę parę z przewodu zasilającego  $a^5$  z cylindra niskoprężnego przez przewód  $o^4$ , pierścieniową komorę  $g^2$  dolnego pomocniczego suwaka  $e^3$  i kanał  $h^2$ . Główny suwak podlega więc z obydwóch stron jednakowemu ciśnieniu pary o prężności pośredniej.

Na górny pomocniczy suwak  $e$  działa również para o prężności pośredniej, która z przewodu zasilającego  $a^1$  przez odgałęzienie od niego przewody  $n$  albo  $n^2$  dopływa do komory roboczej  $f$  pomocniczego suwaka  $e$ . Wobec tego wystarczy ciśnienie wywierane przez wysokoprężną parę na dolny pomocniczy suwak  $e^3$ , aby cały układ suwakowy był mocno przytrzymany w położeniu, przedstawionym na fig. 3 rysunku, a tłoki robocze  $b^4$  i  $b^7$  przesuwają się wobec tego w górę dopóty, dopóki układ suwakowy pozostaje w tem położeniu. Gdy wysokoprężny tłok  $b^4$  przy końcu swego ruchu w górę minie wylot przewodu  $m$  i osłoni go, wówczas wysokoprężna para dopływa przez ten przewód, następnie pierścieniową komorę  $g^1$  pomocniczego suwaka  $e$  i kanał  $h^1$  do rozrządzącej komory  $f^1$  głównego suwaka  $d$ , wobec czego na górny tłok napędny  $e^1$  suwaka głównego działa ciśnienie pary o wysokiej prężności. Ponieważ powierzchnia tego tłoka jest znacznie większa od czołowej powierzchni pomocniczego suwaka  $e^3$ , podlegającej w tym czasie również jeszcze ciśnieniu pary o wysokiej prężności, przeto główny suwak  $d$  zostaje przesuwany w dolne położenie (przedstawione na fig. 4) dopóty, dopóki jego łeb zderzakowy  $e^6$  tego suwaka nie oprze się o obrzeże pomocniczego suwaka  $e$ . Tłok rozrządzący  $d^3$  głównego suwaka  $d$  przesuwa się przytem również w dół, mijając szczelinę wlotową  $p$ , tak iż wysokoprężna para przepływa do pierścieniowej komory  $r^2$ , a stamtąd przez szczelinę  $p^1$  przepływa w dalszym ciągu do przewodu

zasilającego  $\alpha^1$ , a przez krótki od tego przewodu odgałęziony przewód  $\alpha^3$  przedostaje się na tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra, jak również przewodami  $n$  i  $n^2$  ponad pomocniczy suwak  $e$ .

Dzięki takiemu przesunięciu głównego suwaka  $d$  przewód zasilający  $\alpha^5$  niskoprężnego cylindra  $\alpha''$  łączy się ze szczelinami  $k^1$  głównego suwaka  $d$ , a poprzez wnętrze  $h$  suwaka głównego i szczelinę  $k^2$  łączy się ze szczeliną wylotową  $p^7$  osłony  $c$  suwaka, prowadzącą do wylotu  $A$ . Wskutek tego komora rozrządcza  $f^2$  tłoka napędnego  $e^2$  suwaka głównego zostaje opróżniona poprzez kanał  $h^2$ , pierścieniową komorę  $g^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$  i przewód  $\alpha^4$ , prowadzący do przewodu  $\alpha^5$  niskoprężnego cylindra  $\alpha''$ , skąd przepływa do wylotu  $A$  powyżej opisaną drogą łącznie z parą wylotową, wytłaczaną z pod tłoka  $b''$  niskoprężnego cylindra  $\alpha''$ .

Para odlotowa z cylindra wysokoprężnego, a więc para o prężności pośredniej dopływa teraz do niskoprężnego cylindra  $\alpha''$  poprzez przewód  $\alpha^2$ , szczelinę  $p^2$  w osłonie  $c$  głównego suwaka  $d$ , pierścieniową komorę  $r^3$ , szczelinę  $p^6$  i przewód zasilający  $\alpha^6$ , wywierając z góry ciśnienie na tłok roboczy  $b''$ . Z przewodu  $\alpha^2$  para o prężności pośredniej dopływa również do dolnego pomocniczego suwaka  $e^3$  przez odgałęziony przewód  $n^1$  lub  $n^3$ .

Dopóki układ suwakowy zajmuje położenie przedstawione na fig. 4, dopóty i górny tłok napędny  $e^1$  głównego suwaka  $d$  podlega ciśnieniu pary o średniej prężności po przesunięciu suwaka głównego, przyczem para ta dopływa z cylindra wysokoprężnego poprzez przewód  $m$ , pierścieniową komorę  $g^1$  pomocniczego suwaka  $e$  i kanał  $h^1$  do górnej komory rozrządczej  $f^1$ .

Na pomocniczy suwak  $e$  działa obecnie, jak zaznaczono wyżej, ciśnienie pary niskoprężnej. Dopóki wnętrze komory rozrządczej  $f^1$  głównego suwaka  $d$  znajduje

się pod działaniem pary wysokoprężnej, dopływającej z wysokoprężnego cylindra  $\alpha^4$  przez przewód  $m$ , suwak pomocniczy  $e$  jest przytrzymywany w dolnym położeniu, przedstawionem na fig. 4. Ponieważ obecnie, po uskutecznionym przesuwie głównego suwaka  $d$ , do komory rozrządczej  $f^1$  dopływa para o prężności pośredniej, zatem suwak pomocniczy  $e$ , pod wpływem ciśnienia pary wysokoprężnej, wywierającej nacisk z góry, przesuw się w dół dopóty, dopóki nie oprze się o główny suwak  $d$ . Suwak ten zasłania wówczas wylot przewodu  $m$  i odsłania w chwilę potem wylot przewodu  $\alpha^3$ , łącząc go ze swą pierścieniową komorą  $g^1$ , tak iż komora rozrządcza  $f^1$  tłoka napędnego  $e^1$  wypełnia się znowu parą o prężności pośredniej z przewodu zasilającego  $\alpha^6$  poprzez odgałęziony od niego przewód  $\alpha^3$ , pierścieniową komorę  $g^1$  i kanał  $h^1$ .

Ponieważ, jak opisano wyżej, komora rozrządcza  $f^2$  dolnego tłoka napędnego  $e^2$  jest opróżniona, dolny tłok pomocniczy  $e^3$  podlega tylko ciśnieniu pary o średniej prężności, tak iż cały układ suwakowy posuwa się w dalszym ciągu w dół pod wpływem ciśnienia pary wysokoprężnej, działającej na górny pomocniczy suwak  $e$ , i dochodzi do dolnego skrajnego położenia, przedstawionego na fig. 5. Dolny pomocniczy suwak  $e^3$  zasłania przy tem położeniu przewód  $\alpha^4$ , a przewód rozrządczy  $m^1$ , połączony z cylindrem wysokoprężnym, łączy się z pierścieniową komorą  $g^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$ , tak iż para o średniej prężności może dopływać poprzez kanał  $h^2$  do komory rozrządczej  $f^2$ . Ponieważ teraz górny większy tłok napędny  $e^1$  podlega również działaniu pary o prężności pośredniej, a górny pomocniczy suwak  $e$  — działaniu pary wysokoprężnej, zatem cały układ suwakowy jest mocno utrzymywany w dolnym skrajnym położeniu, przedstawionem na fig. 5. Przewód  $m^1$ , prowadzący z wysokoprężnego cylindra  $\alpha^4$ , jest łą-

czony okresowo z komorą rozrządczą  $f^2$  dolnego tłoka napędnego  $e^2$ , tak iż tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra, posuwając się w dalszym ciągu ku dołowi, mija przewód  $m^1$  i odsłania jego wylot, przyczem wysokoprężna para przepływa wówczas przez ten przewód do komory rozrządczej  $f^2$  poprzez pierścieniową komorę  $g^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$  i kanał  $h^2$  i ciśnienie na dolny tłok napędny  $e^2$ , rozpoczynając przełączenie układu suwakowego w kierunku odwrotnym.

Odmiana wykonania urządzenia według fig. 6 i 7 różni się od opisanych wyżej odmian głównie tem, że suwaki pomocnicze  $e$ ,  $e^3$  są wykonane tak, iż w jednym kierunku posuwane są dzięki zetknięciu się z suwakiem głównym, a w drugim kierunku przesuwane są pod działaniem ciśnienia pary wysokoprężnej. Przedstawia to tę zaletę w porównaniu z urządzeniami według fig. 1 — 5, że stają się zbyt ciężkie śruby  $e^4$ ,  $e^5$  ze łbami zderzakowymi  $e^6$ ,  $e^7$ , wkręcone w główny suwak  $d$ . Śruby te bowiem posiadają tę wadę, że podczas ruchu połączenie gwintowe może się zwolna rozluźnić lub ulec zniszczeniu. Poza tem w powyżej opisanej odmianie wykonania połączenie konstrukcyjne suwaka głównego z suwakami pomocniczymi jest skomplikowane i trudne do wykonania. Wobec tego, w odmianie wykonania rozrządu według fig. 6 i 7, suwaki pomocnicze wykonane są jako tłoki różnicowe w ten sposób, że węższą częścią tłoka mogą posuwać się po trzpieniach suwaka głównego.

Pomocnicze suwaki  $e$ ,  $e^3$  posiadają wąskie tłoki prowadnicze  $e^{10}$ ,  $e^{11}$ , zaopatrzone w osiowe wydrążenia, w których umieszczone są przesuwne trzpienie  $e^{12}$ ,  $e^{13}$ , osadzone na suwaku głównym  $d$ . Wobec tego w osłonach  $c^1$ ,  $c^2$  pomocniczych suwaków  $e$ ,  $e^3$  przy wewnętrznych ich końcach powstają komory robocze  $f^4$ ,  $f^5$ , które za pomocą odpowiednich przewodów  $o^5$ ,  $o^6$  są połączone stale z wylotem  $A$ , a więc ich

wnętrza są stale pozbawione nadciśnienia.

W układzie rozrządu, przedstawionym na fig. 6, cały układ suwakowy zajmuje dolne skrajne położenie. Tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra  $a^4$  podlega ciśnieniu wysokoprężnej pary, dopływającej poprzez przewód wlotowy  $E$  oraz szczelinę  $p$ , pierścieniową komorę  $r^2$ , szczelinę  $p^1$  i przewód  $a^1$ , a suwak pomocniczy  $e$  podlega działaniu tejże pary, dopływającej z odgałęzionego od przewodu  $a^1$  przewodu  $n$ , wobec czego cały układ suwakowy utrzymywany jest mocno w skrajnym dolnym położeniu, przedstawionym na fig. 6 rysunku. Na tłok  $b^4$  niskoprężnego cylindra  $a^4$  wywiera z góry nacisk para o prężności pośredniej, dopływająca z cylindra wysokoprężnego poprzez przewód  $a^2$ , szczelinę  $p^2$ , pierścieniową przestrzeń  $r^3$ , szczelinę  $p^3$  i przewód  $a^3$ . Para o prężności pośredniej wywiera jednocześnie nacisk na obydwa tłoki napędne  $e^1$ ,  $e^2$  głównego suwaka  $d$  oraz wypełnia komorę roboczą  $f^3$  dolnego suwaka pomocniczego  $e^3$ , do której dopływa, odgałęzionym od przewodu  $a^2$ , przewodem  $n^1$  lub  $n^3$ . Doprowadzanie pary zarówno o wysokiej, jak i niskiej prężności, odbywa się tak samo, jak i w poprzednim przykładzie wykonania, niema więc potrzeby powtarzania podanego już powyżej przebiegu pracy całego rozrządu.

Gdy przy dalszym ruchu w dół zespołu tłoków roboczych tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra  $a^4$  minie wylot przewodu  $m^1$  i odsłoni go (fig. 7), wówczas para o wysokiej prężności dopływa przez przewód  $m^1$ , pierścieniową komorę  $g^2$  i kanał  $h^2$  do komory rozrządczej  $f^2$  dolnego tłoka  $e^2$  głównego suwaka  $d$ . Główny suwak  $d$  przesuwa się w górę, natomiast tłok pomocniczy  $e^3$  pozostaje w swym położeniu pod wpływem ciśnienia wysokoprężnej pary, działającej nań z góry w komorze rozrządczej  $f^2$ , tak iż ciśnienie wysokoprężnej pary posuwa główny suwak  $d$  w górę dopóty, do-

póki tłok rozrządczy  $d^3$  głównego suwaka  $d$  nie minie szczeliny wlotowej  $p$ , zajmując położenie, przedstawione na fig. 7. Górny pomocniczy suwak  $e$  zostaje przesunięty przytem również wgórze, przyczem przewód  $o^3$  zostaje połączony z pierścieniową komorą  $g^1$ , tak iż po odsłonięciu przez tłok rozrządczy  $d^4$  szczeliny  $p^6$  osłony  $c$  głównego suwaka  $d$ , komora rozrządcza  $f^1$  górnego tłoka napędnego  $e^1$  łączy się z wylotem  $A$  poprzez kanał  $h^1$ , pierścieniową szczelinę  $g^1$  pomocniczego suwaka  $e$ , przewód  $o^3$ , przewód zasilający  $a^6$ , szczelinę  $p^6$  i pierścieniową komorę  $r^4$  oraz szczelinę  $p^7$  osłony  $c$  głównego suwaka  $d$ .

Obecnie wysokoprężna para dopływa z wlotu  $E$  przez szczelinę  $p$ , pierścieniową komorę  $r^3$  i szczelinę  $p^2$  do przewodu zasilającego  $a^2$ , a stąd, przez odgałęziony od niego przewód  $a^4$ , pod tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra  $a^4$ , a przez odgałęziony przewód  $n^1$  i  $n^3$  pod dolny suwak pomocniczy  $e^3$ , który wobec tego przy dalszym ruchu układu suwakowego zostaje dociśnięty do głównego suwaka  $d$ , poczem cały układ suwakowy przyjmuje górne skrajne położenie. Obydwie komory rozrządcze  $f^1$  i  $f^2$  tłoków napędnych  $e^1$ ,  $e^2$  napełniają się w tem położeniu parą o średniej prężności, jaka wywiera nacisk również zgóry na górny pomocniczy suwak  $e$ . Ponieważ jednak dolny suwak pomocniczy  $e^3$  znajduje się pod działaniem wysokoprężnej pary, napełniającej jego komorę roboczą  $f^3$ , zatem cały układ suwakowy jest mocno przytrzymywany w górnem skrajnem położeniu.

W położeniu tem komora rozrządcza  $f^1$  górnego tłoka napędnego  $e^1$  łączy się poprzez kanał  $h^1$  i pierścieniową szczelinę  $g^1$  z przewodem  $m$ , prowadzącym do wysokoprężnego cylindra  $a^4$ , gdy więc tłok  $b^4$  tego cylindra minie wylot tego przewodu i odsłoni go, wysokoprężna para może dopływać do komory rozrządczej  $f^1$ , rozpoczynając podobny ruch układu suwaków w kierunku odwrotnym.

Na fig. 8 przedstawiono dalszą odmianę rozrządu o znacznie krótszych suwakach pomocniczych  $e$ ,  $e^3$ , aniżeli w wykonaniu rozrządu według fig. 6 i 7, a tem samem o mniejszej długości całego mechanizmu rozrządczego. Skrócenie wymiarów całego rozrządu osiąga się dzięki temu, że komory robocze  $f^4$  i  $f^5$  pomocniczych suwaków  $e$ ,  $e^3$ , w urządzeniu według fig. 6 i 7 połączone stale z wylotem, są przysunięte ku końcom suwaków pomocników i łączą się, jako komory robocze  $g^3$ ,  $g^4$ , z pierścieniowymi komorami  $g^1$ ,  $g^2$  suwaków pomocniczych. Ponadto w tym przypadku stają się zbyteczne przewody  $o^5$ ,  $o^6$  komór roboczych  $f^4$ ,  $f^5$ , stosowane w wykonaniu rozrządu według fig. 6 i 7, co stanowi dalsze uproszczenie całego rozrządu. Przewody  $m$  i  $m^1$ , prowadzące z wysokoprężnego cylindra  $a^4$  do odnośnych osłon pomocniczych suwaków, mają swe wyloty bezpośrednio w komorach rozrządczych  $f^1$ ,  $f^2$ , jak to przedstawiono na fig. 8 w odniesieniu do przewodu  $m^1$ . Suwaki pomocnicze  $e$ ,  $e^3$ , poruszane tak samo jak i poprzednio, posiadają na swych zewnętrznych końcach rozszerzone tłoki  $e^{14}$ ,  $e^{15}$  a na wewnętrznych końcach są zwężone, tak iż w zewnętrznem skrajnem położeniu, jak uwidoczniło się w odniesieniu do dolnego pomocniczego suwaka  $e^3$ , mogą być odsłonięte powyższe przewody  $m$ ,  $m^1$ , które w tej odmianie wykonania łączą się wówczas bezpośrednio z odpowiednimi komorami rozrządczymi  $f^1$ ,  $f^2$  tłoków napędnych  $e^1$ ,  $e^2$ . Komory robocze tłoków pomocniczych  $e^{14}$ ,  $e^{15}$  oznaczone są literami  $f^{14}$ ,  $f^{15}$ . Powierzchnie tych tłoków, zwrócone ku wewnątrz, zamykają komory  $g^3$ ,  $g^4$ , połączone stale z pierścieniowymi komorami  $g^1$ ,  $g^2$  suwaków pomocniczych  $e$ ,  $e^3$ . Do suwaków pomocniczych wsunięte są trzpienie  $e^{12}$ ,  $e^{13}$  połączone z głównym suwakiem  $d$ , jak w poprzednim przykładzie wykonania, przyczem osłona  $c$  głównego suwaka i suwak główny  $d$  są również nieco odmienne, niż w wykonaniu według fig. 6 i

7. Otwór wlotowy  $E$  ze swą szczeliną wlotową  $p$  jest przesunięty nieco z położenia środkowego w górę, a otwór wylotowy  $A$  ze swą szczeliną  $p^7$  jest przesunięty nieco bliżej do środka. Wydrążony główny suwak  $d$  na górnym końcu, między tłokiem napędnym  $e^1$  a górnym tłokiem rozrządczym  $d^2$ , posiada szczelinę  $k^1$ , jak w odmianie wykonania rozrządu według fig. 3—5, a na dolnym końcu posiada szczelinę  $k^2$ , między tłokiem rozrządczym  $d^4$  a tłokiem napędnym  $e^2$ . Przewód zasilający  $a^2$  wraz ze szczeliną  $p^2$  jest umieszczony niżej, tak iż szczelina  $k^2$  może łączyć się ze szczeliną  $p^3$ , gdy suwak główny przesuwają się w górę. Przepływ pary o średniej prężności z wysokoprężnego cylindra  $a^4$  ku niskoprężnemu cylindrowi  $a^5$  odbywa się, zależnie od położenia suwaka głównego, za pośrednictwem pierścieniowych komór  $r^3$ ,  $r^4$  głównego suwaka  $d$ .

Układ rozrządu suwakowego według fig. 8 jest przedstawiony w położeniu, przy którym suwaki znajdują się w dolnym skrajnym położeniu, przyczem zespół tłoków roboczych silnika przesuwają się w dół. Suwak pomocniczy  $e$  podlega działaniu wysokoprężnej pary, dopływającej z przewodu  $a^1$  i  $n$ , a mianowicie para ta wywiera nacisk na górną powierzchnię tłoka  $e^{14}$  w komorze roboczej  $f^{14}$ , wobec czego układ suwakowy utrzymywany jest mocno w dolnym skrajnym położeniu, przedstawionym na rysunku. Komory rozrządcze  $f^1$ ,  $f^2$  tłoków napędnych  $e^1$  i  $e^2$  wypełniają się parą o prężności pośredniej, przyczem pierwsza komora  $f^1$  pobiera tę parę z przewodu zasilającego  $a^6$  poprzez odgałęziony od niego przewód  $o^3$ , komorę  $g^3$ , pierścieniową komorę  $g^1$  suwaka pomocniczego  $e$  i kanał  $h^1$ , druga zaś komora rozrządcza  $f^2$  łączy się wprost z wnętrzem wysokoprężnego cylindra przez przewód  $m^1$ , prowadzący do tego cylindra.

Czołowa powierzchnia tłoka  $e^{15}$  w komorze roboczej  $f^{15}$  dolnego rozrządczego

suwaka  $e^3$  jest również poddana naciskowi pary o średniej prężności. Komora  $g^4$ , znajdująca się nad tłokiem  $e^{15}$ , łącznie z pierścieniową komorą  $g^2$  pomocniczego suwaka  $e^3$  zostaje opróżniona poprzez przewód  $o^4$ , przewód zasilający  $a^5$ , szczelinę  $p^5$ , pierścieniową komorę  $r^3$ , szczelinę  $p^7$  i otwór wylotowy  $A$ .

Gdy tłok  $b^4$  wysokoprężnego cylindra  $a^4$  minie wylot przewodu  $m^1$ , wówczas komora rozrządcza  $f^2$  wypełnia się przez ten przewód wysokoprężną parą, która wywiera nacisk na dolny tłok napędny  $e^2$ . Główny suwak  $d$  przesuwa się w górę, a ruch całego układu odbywa się następnie tak samo, jak opisano wyżej.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Bezkorbowy rozrząd suwakowy do obustronnie działających tłokowych silników parowych, znamienny tem, że składa się z głównego suwaka rozrządczego ( $d$ ) i dwóch pomocniczych suwaków ( $e$ ,  $e^3$ ), które przesuwają się względem suwaka głównego na jego końcach, rozrządzając wlot i wylot czynnika roboczego do komór rozrządczych ( $f^1$ ,  $f^2$ ), tłoków napędnych ( $e^1$ ,  $e^2$ ) głównego suwaka ( $d$ ), znajdujących się na końcach tego suwaka, tak że czynnik roboczy, dopływający z cylindra roboczego, oddziaływa na powyższe tłoki napędne czynnych komór rozrządczych dopóty, dopóki suwak główny nie przesunie się poza położenie środkowe, a więc dopóki nie wykona przełączenia, przyczem jednocześnie nieczynne w danej chwili komory rozrządcze ( $f^1$  i  $f^2$ ) głównego suwaka ( $d$ ) połączone są z komorą, w której panuje niskie ciśnienie dopóty, dopóki suwak główny nie osiągnie położenia środkowego.

2. Bezkorbowy rozrząd suwakowy według zastrz. 1, znamienny tem, że każdy suwak pomocniczy ( $e$ , względnie  $e^3$ ) posiada na swym obwodzie wytoczenie ( $g$ , względnie  $g^2$ ), a odnośna osłona ( $c^1$ ,

względnie  $c^2$ ) odpowiednie kanały ( $h^1$ , względnie  $h^2$ ), dzięki czemu suwak pomocniczy, regulujący dopływ pary do czynnych komór rozrządowych ( $f^1$ , względnie  $f^2$ ), przytrzymywany jest w swem skrajnem położeniu zapomocą różnicy ciśnień czynnika (różnicy ciśnień między prężnością pary o wysokiej prężności a prężnością pary pośredniej prężności lub prężności, jaka panuje u wylotu) dopóty, dopóki główny suwak ( $d$ ), przekroczywszy środkowe położenie, nie zrównoważy siły, przytrzymującej odnośny suwak pomocniczy ( $e$ , względnie  $e^3$ ), przez nacisk pary wysokoprężnej na zewnętrzną powierzchnię danego suwaka pomocniczego i nie pociągnie za sobą tego suwaka zapomocą umieszczonego wewnątrz niego łba zderzakowego ( $e^6$ , względnie  $e^7$ ).

3. Bezkorbowy rozrząd suwakowy według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że dopływ pary do czynnych komór rozrządowych ( $f^1$ ,  $f^2$ ) suwaka głównego ( $d$ ) jest regulowany zapomocą nieruchomego w danej chwili suwaka pomocniczego ( $e$  albo  $e^3$ ), przyczem suwak pomocniczy ( $e$  albo  $e^3$ ), przesunięty w tym czasie zapomocą suwaka głównego ( $d$ ), utrzymuje połączenie nieczynnej komory rozrządowej ( $f^1$ ,  $f^2$ ) suwaka głównego z komorą o niskiej prężności dopóty, dopóki suwak główny ( $d$ ) nie osiągnie położenia środkowego.

4. Bezkorbowy rozrząd suwakowy według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że w wydrążeniach pomocniczych suwaków ( $e$ ,  $e^3$ ) umieszczone są łby zderzakowe ( $e^6$ ,  $e^7$ ), przymocowane do końców głównego suwaka ( $d$ ) zapomocą śrub ( $e^4$ ,  $e^5$ ) (fig. 1—5).

5. Bezkorbowy rozrząd suwakowy według zastrz. 1 — 4, znamienny tem, że komory rozrządowe ( $f^1$ , względnie  $f^2$ ) głównego suwaka ( $d$ ), zarówno przy zasilaniu ich, jak i przy opróżnianiu, są połączone

kanalami ( $h^1$ , względnie  $h^2$ ) wykonanemi w osłonach ( $c^1$ , względnie  $c^2$ ) suwaków pomocniczych ( $e$ , względnie  $e^3$ ) z pierścieniowemi komorami ( $g^1$ ,  $g^2$ ) tych suwaków pomocniczych ( $e$ , względnie  $e^3$ ), które służą w danej chwili bądźto do doprowadzania czynnika do czynnej komory rozrządowej (np.  $f^1$ ) albo do połączenia nieczynnej komory rozrządowej (np.  $f^2$ ) z komorą, w której panuje niska prężność.

6. Odmiana bezkorbowego rozrządu suwakowego według zastrz. 1, znamienna tem, że pomocnicze suwaki ( $e$ ,  $e^3$ ) są wykonane w postaci tłoków różnicowych, które są prowadzone zapomocą węższych tłoków ( $e^{10}$ ,  $e^{11}$ ) na trzpieniach ( $e^{12}$ ,  $e^{13}$ ) przymocowanych do głównego suwaka ( $d$ ), tak że nieruchomy w danej chwili suwak pomocniczy zostaje uruchomiony ciśnieniem pary, wywieranym na jego zewnętrzną czołową powierzchnię.

7. Odmiana bezkorbowego rozrządu suwakowego według zastrz. 5 i 6, znamienna tem, że pomocnicze suwaki ( $e$ , względnie  $e^3$ ) posiadają na zewnętrznych końcach tłoki ( $e^{14}$ , względnie  $e^{15}$ ), których wewnętrzne komory ( $g^3$ , względnie  $g^4$ ) są połączone z pierścieniowemi komorami ( $g^1$ ,  $g^2$ ) suwaków pomocniczych ( $e$ , względnie  $e^3$ ), które oprócz tego na swych wewnętrznych końcach są nieco zwężone, tak iż w swem skrajnem położeniu odsłaniają odnośny przewód ( $m$ , względnie  $m^1$ ), prowadzący z wysokoprężnego cylindra, łącząc wówczas bezpośrednio odnośną komorę rozrządową ( $f^1$ , względnie  $f^2$ ) tłoków napędnych ( $e^1$ , względnie  $e^2$ ) głównego suwaka ( $d$ ) z wnętrzem tego cylindra.

Fritz Tolkien.  
Zastępca: I. Myszczyński,  
rzecznik patentowy.

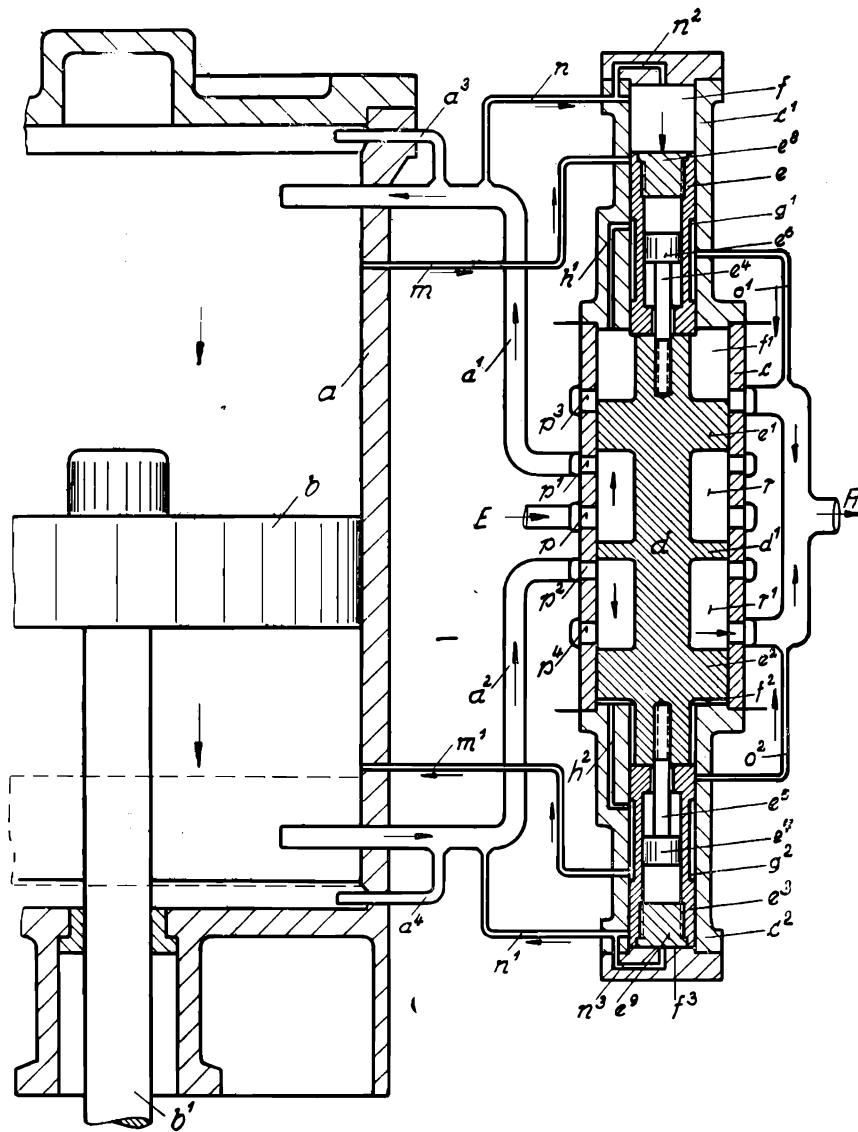
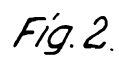


Fig. 1.



*Fig. 2.*

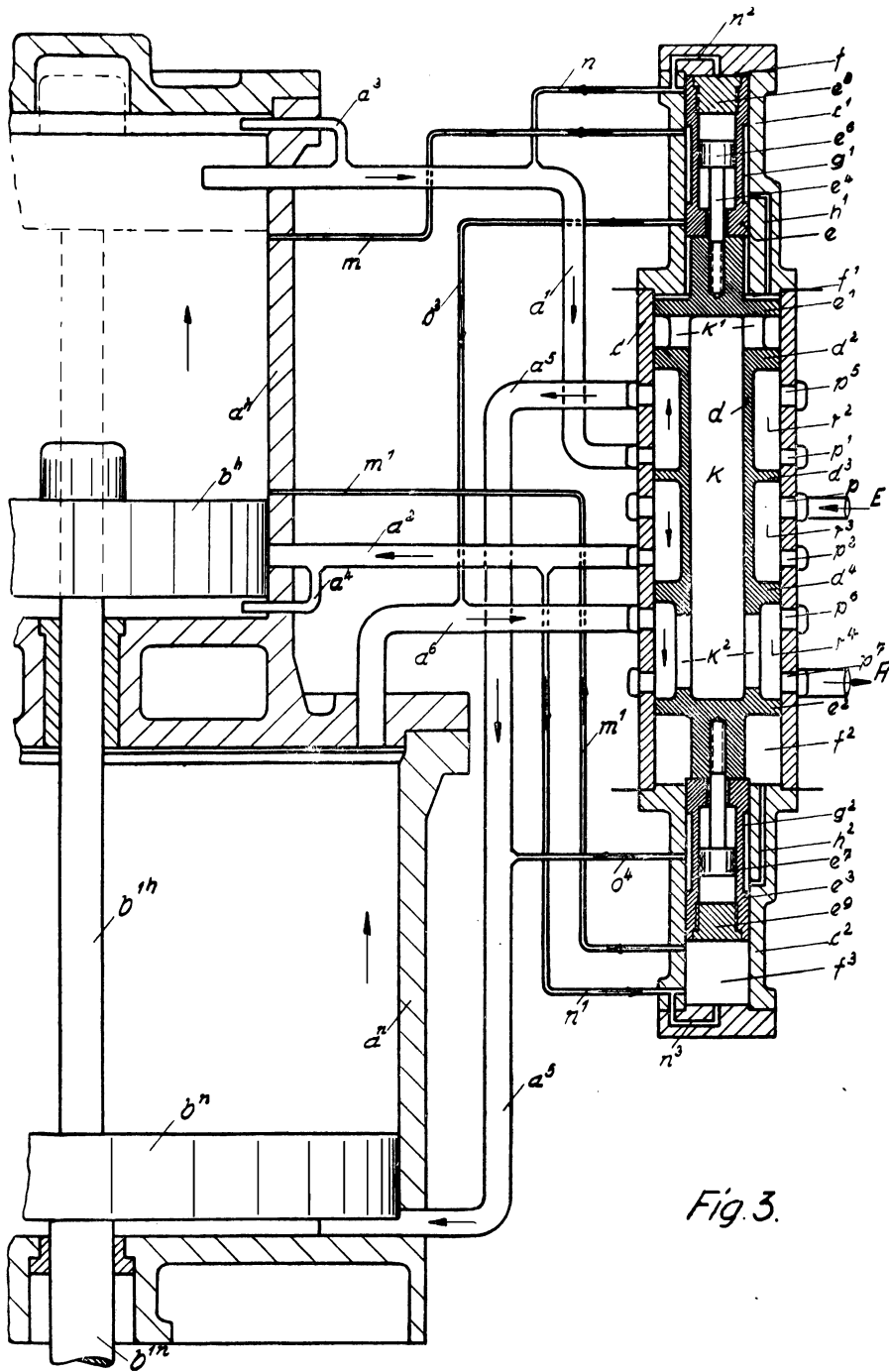
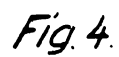


Fig. 3.



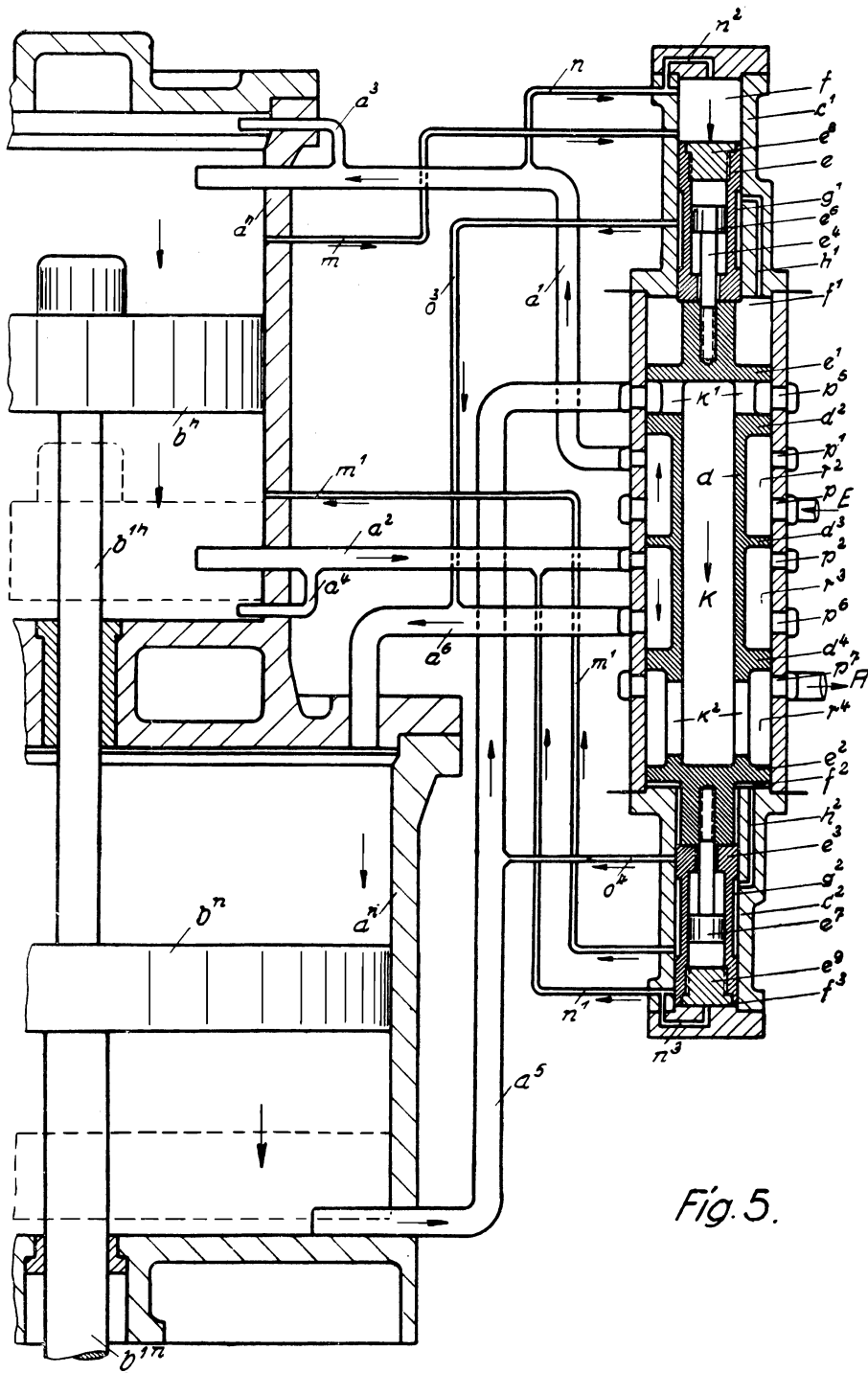


Fig. 5.

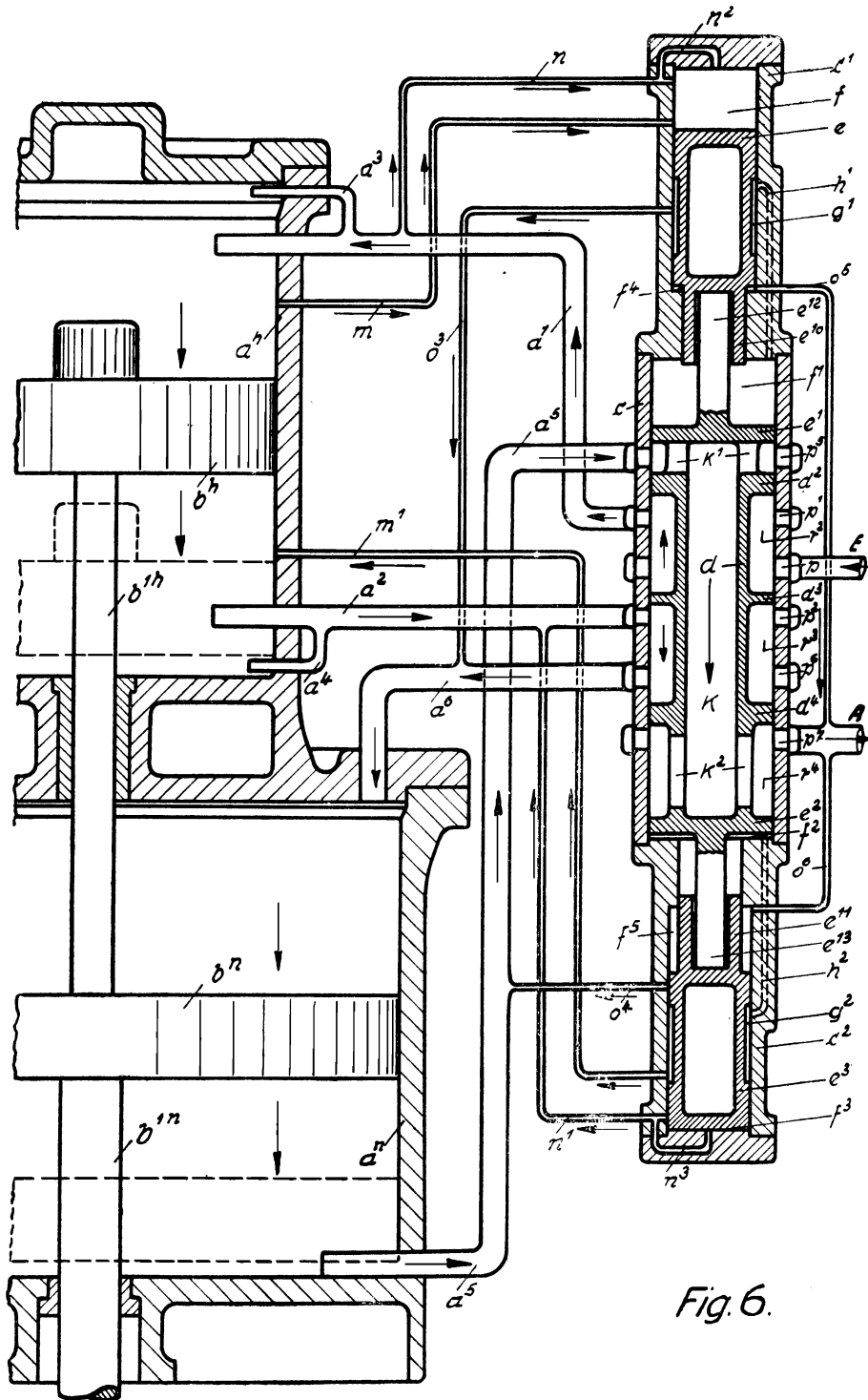


Fig. 6.

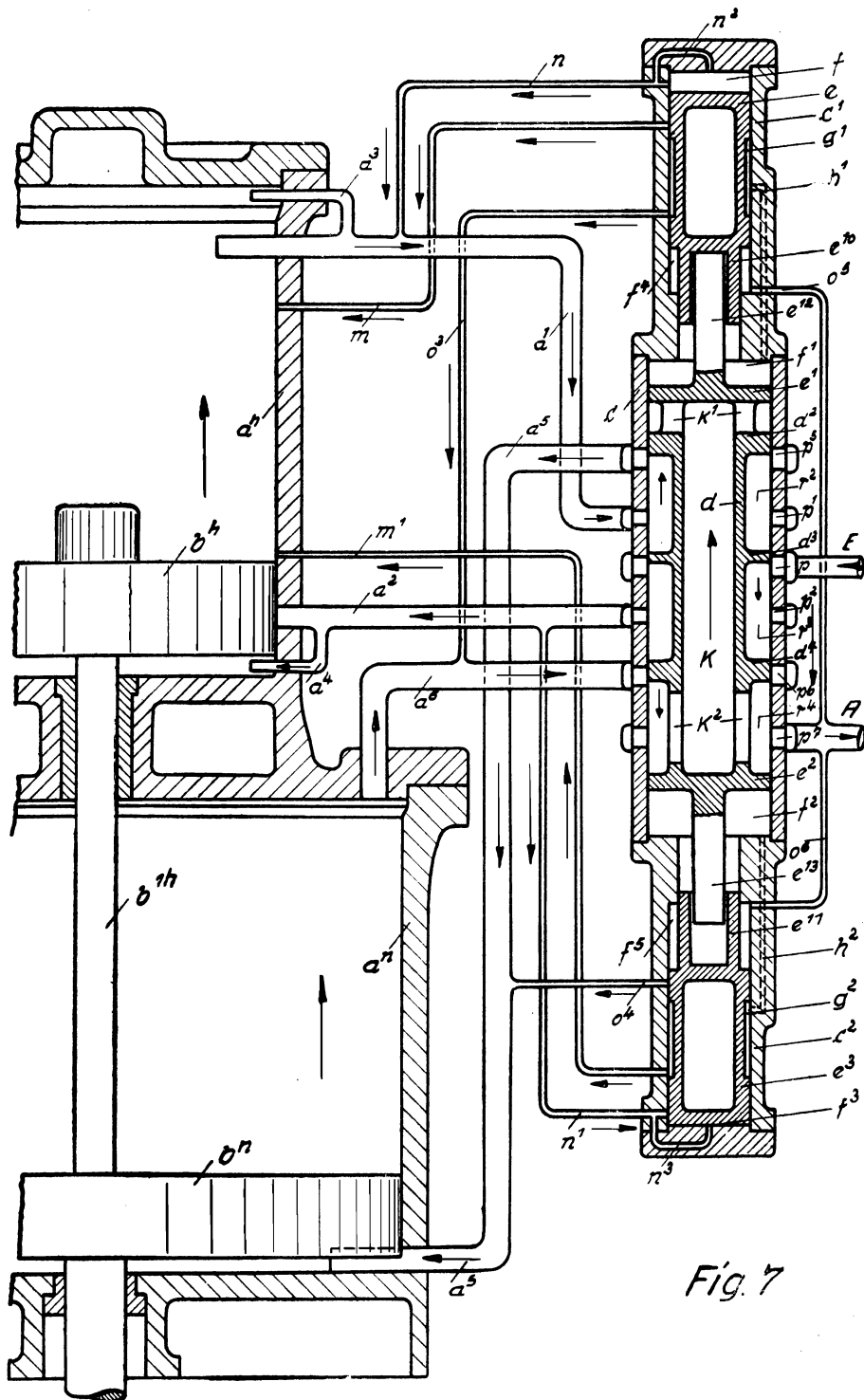


Fig. 7

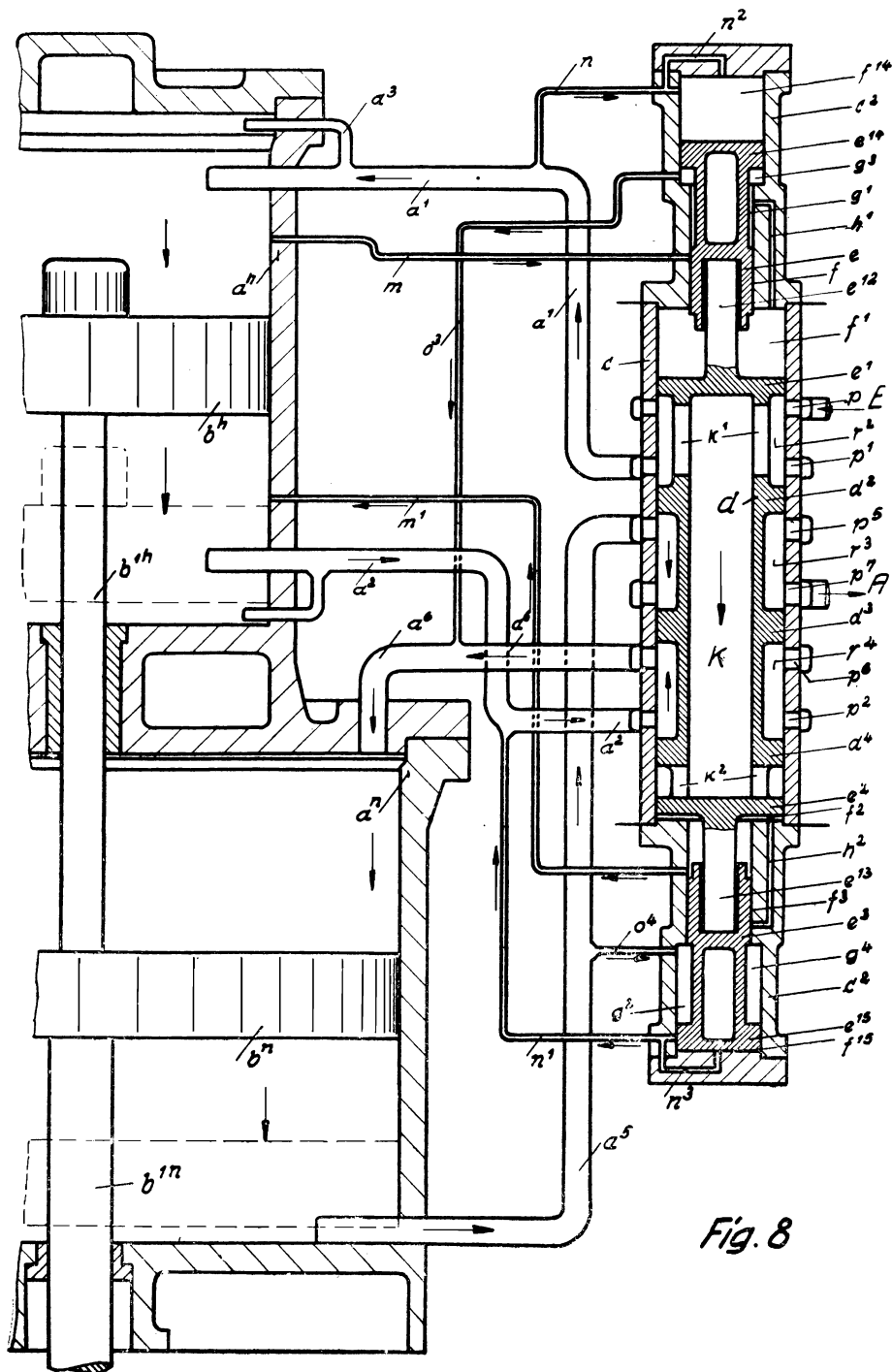


Fig. 8