

20 kwietnia 1932 r.

URZĄD PATENTOWY



7011 21/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 15658.

Kl. 14 d. ~~14~~ 21/00

Fritz Tolkien
(Hannover, Niemcy).

Suwakowy rozrząd pary w silnikach parowych z bezkorbowym suwakiem.

Zgłoszono 25 maja 1929 r.

Udzielono 17 lutego 1932 r.

Pierwszeństwo: 26 maja 1928 r. dla zastrz. 1—12 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy regulacji stopnia napełniania i sprężania w silnikach parowych zaopatrzonych w bezkorbowy suwak rozrządczy, uruchomiany parą, oddziaływującą na złączone z nim tłoki różnicowe. Tego rodzaju stawidła suwakowe posiadają z każdego końca po dwa tłoki o różnych średnicach, pracujące w odpowiednich komorach stawidłowych w korpusie suwaka. Doprrowadzanie pary do poszczególnych komór stawidłowych uskuteczniane jest w ten sposób, że do unieruchomienia suwaka w jego krańcowych położeniach, para zostaje za każdym razem wpuszczana do mniejszej komory stawidłowej z jednej strony suwaka, gdzie para ta wywiera nacisk na mały tłoczek różnicowy poruszający się w tej ko-

morze. Do uruchomienia suwaka zostaje następnie przeprowadzona para do większej komory stawidłowej, znajdującej się po przeciwnej stronie małej komory poprzednio napełnionej parą, a w tej większej komorze para wywiera nacisk na znajdujący się tam większy tłok różnicowy. Jednak ten przesuw suwaka trwa krótko, gdyż suwak sam zamyka po uskutecznieniu niewielkiego przesuwu dopływ pary do własnej komory stawidłowej, tak że po rozprężeniu się pary w tej komorze następuje zrównanie ciśnień pary w małej komorze z jednej strony suwaka i w większej komorze z przeciwnej strony suwaka. Suwak zatrzymuje się więc w tem pośrednim położeniu, przy którym dopływ pary do cylindra robo-

czego jest odcięty. Zależnie od tego, kiedy suwak zajmie takie położenie odcinające dopływ pary do cylindra, zostaje wcześniej lub później zamknięty wlot pary, wskutek czego, zapomocą odpowiedniej regulacji tej pierwszej fazy ruchu suwaka można zmieniać stopień napełniania cylindra roboczego. W celu możliwości uzyskania regulacji stopnia napełniania cylindra roboczego z dokładnością w granicach od 1 do 100% cały układ suwakowy zaopatrzony jest, stosownie do wynalazku, w odpowiednie części rozrządu, jak np. zawory, suwaki i t. d., miarkujące czas i ilość dopływającej pary do większych komór stawidłowych suwaka, czyli regulujące wielkość i czas trwania nacisku pary na każdy z uruchomianych większych tłoków różnicowych, dzięki czemu jak to było wyżej wspomniane, suwak zostaje doprowadzany do położenia zamykającego dopływ pary do cylindra roboczego.

W celu uniezależniania przesuwów suwaka od działania sił bezwładności i tarcia, stosownie do wynalazku, układ jest zaopatrzony w urządzenie pomocnicze, służące do unieruchomienia suwaka w położeniu zamykającym dopływ pary w ciągu pożądanego czasu.

Ażeby z położenia odcinającego dopływ pary, w ciągu którego wylot dla pary zużytej z cylindra roboczego jest jeszcze otwarty, przesunąć suwak do jego krańcowego położenia, w którym suwak przedstawia wlot i wylot pary w cylindrze roboczym, zostaje otwarty dopływ pary, w znany sposób, do mniejszej komory stawidłowej suwaka, znajdującej się po tej samej jego stronie, w której znajduje się większy tłok różnicowy dopiero co uruchomiany naciskiem pary. A więc po tej stronie suwaka oba jego tłoki różnicowe znajdują się pod ciśnieniem pary, tak że suwak wychodzi ze swego położenia pośredniego, odcinającego dopływ pary, niezależnie od tego, czy mniejszy tłok różnicowy po drugiej stronie suwaka znaj-

duje się jeszcze pod działaniem ciśnienia pary, czy też nie znajduje się pod działaniem ciśnienia pary. Przy tym ponownym przesuwie suwaka ostatnio wymieniony tłok różnicowy może być zupełnie zwolniony od nacisku pary. Równocześnie w cylindrze roboczym zostaje zamknięty wylot dla pary zużytej, tak że po stronie tłoka niezapełnionej świeżą parą, rozpoczyna się sprężanie. Z chwilą gdy przy tym drugim stopniu przesuwu suwak dojdzie do krańcowego położenia — wlot i wylot dla pary w cylindrze roboczym zostają całkowicie przestawione.

Z powyższego opisu wynika, że sprężanie rozpoczyna się na początku drugiego okresu przesuwu suwaka; a więc im wcześniej suwak rozpocznie ten drugi okres przesuwu, tem wcześniej zostaje zamknięty odpowiedni wylot dla pary zużytej w cylindrze roboczym, czyli tem wcześniej rozpoczyna się sprężanie. Stosownie do wynalazku, dla osiągnięcia dowolnego pożądanego stopnia sprężania, również i przy dużej liczbie obrotów maszyny, cały układ suwakowy zaopatrzony jest w sterowane części pomocnicze, jak suwaki, zawory i tym podobne części, które całkowicie i dokładnie określają ilość i czas dopływu pary do mniejszych komór stawidłowych, dzięki którym suwak może być wprowadzony w drugi okres przesuwu. Powyższe narządy pomocnicze, stosownie do wynalazku, służą do przestawiania kierunku obrotów maszyny parowej.

Ażeby móc osiągnąć dowolną wielkość stopnia sprężania niezależnie od szybkości ruchu suwaka i tłoka, stosownie do sposobu wykonania przedmiotu wynalazku, ten drugi okres przesuwu suwaka, regulujący stopień sprężania, jest jeszcze podzielony w ten sposób, że suwak zostaje chwilowo unieruchomiony w pośrednim położeniu w czasie tego przesuwu, przyczem w tem pośrednim położeniu zamyka równocześnie wlot i wylot pary w cylindrze roboczym. W tym celu urządzenie pomocnicze, unierucho-

miające suwak w jego położeniu odcinającym dopływ pary, zostaje, stosownie do wynalazku, tak wykonane, że suwak zostaje unieruchomiany w pośrednim położeniu przesuwu przez przeciąg czasu, w ciągu którego odbywa się regulacja stopnia sprężania, poczem dopiero suwak może być przesunięty do położenia krańcowego.

Rysunek przedstawia przykład przedmiotu wynalazku w kilku odmianach wykonania.

Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny wzdłuż osi cylindra roboczego i bezkorbowy suwak rozrządczy oraz pomocnicze suwaki i zawory do regulacji stopnia napełniania i sprężania oraz przestawiania kierunku biegu jednocylinrowej maszyny parowej, przy czem suwak rozrządczy zajmuje na rysunku prawe krańcowe położenie, a fig. 2 — taki sam przekrój silnika z suwakiem zajmującym położenie odcinające dopływ pary do cylindra roboczego. Fig. 3 przedstawia także przekrój dwucylindrowego silnika parowego z tłokami roboczymi, przestawionymi względem siebie o kąt 90° z suwakami rozrządczymi, zajmującymi swe dolne krańcowe położenie, zaś fig. 3a i 3b — poprzeczny i podłużny przekroje nastawnego urządzenia napędowego do części stawidłowych, jak zawory napełniania, różniących się nieco od urządzenia według fig. 3. Fig. 4 przedstawia także przekrój odmiany wykonania przedmiotu wynalazku, dotyczącego dwucylindrowego silnika parowego z tłokami roboczymi, przestawionymi o kąt 90° , przyczem w położeniu przedstawionem na rysunku, suwaki zajmują również swe dolne krańcowe położenia, a fig. 5 — przekrój silnika, w którym jeden z suwaków zajmuje położenie odcinające dopływ pary do cylindra roboczego. Fig. 6 przedstawia także przekrój innej odmiany wykonania przedmiotu wynalazku w połączeniu ze schematycznym układem zaworów i suwaków pomocniczych do regulacji przesuwów głównego suwaka rozrządczego, a fig. 7 — ten sam

przekrój z układem, przy którym lewy suwak zajmuje kolejne położenie, odcinając dopływ pary do cylindra roboczego, zaś fig. 8 — ten sam przekrój, jak na fig. 7, jednakże lewy suwak zajmuje kolejne położenie krańcowe. Fig. 9 przedstawia przekrój przez urządzenie napędowe wzdłuż osi wałka stawidłowego, napędzającego zapomocą tarcz kciukowych części do regulacji stopnia napełniania i sprężania w cylindrze roboczym maszyny parowej. Fig. 10 do 12 przedstawiają w przekroju podłużnym różne położenia części regulujących stopień napełniania w cylindrze roboczym, zaś fig. 13 i 14 — także same przekroje przy różnych położeniach części, regulujących stopień sprężania. Fig. 15 przedstawia przekrój podłużny napędu części, regulujących stopień napełniania i sprężania w cylindrze roboczym maszyny parowej z urządzeniem do przestawiania tych części, w celu regulacji oprócz stopnia sprężania również kierunku obrotu maszyny. Fig. 16 do 18 przedstawiają trzy przekroje jeszcze innej odmiany wykonania wynalazku przy różnych położeniach suwaka rozrządczego, w którym dla osiągnięcia dowolnego stopnia sprężania przedstawione jest urządzenie pomocnicze, regulujące drugi stopień przesuwu suwaka.

Tłok *b* (fig. 1) przesuwa się w cylindrze roboczym *a*, do którego dopływa para przewodem *E*, a następnie przewodami *a*¹ i *a*² oraz skrzynką suwaka *c*. W skrzynce *c* znajduje się bezkorbowy suwak tłokowy, składający się z tłoków sterowniczych *d*¹ i *d*², połączonych ze sobą drążkiem *d*, na którym są również osadzone tłoki różnicowe *e*, *e*¹ i *e*², *e*³ poruszające się w odpowiednich komorach *f*, *f*¹ i *f*², *f*³ skrzynki suwaka. Para przepływa między większymi tłokami różnicowymi *e*¹ i *e*² a tłokami sterowniczymi *d*¹ i *d*² suwaka do cylindra roboczego przez szczeliny wlotowe *a*³, względnie *a*⁴. Para wylotowa wypływa przez szczelinę *h*¹, względnie *h*², do wnętrza skrzynki suwakowej, a następnie przewodem *k* przepływa

do wylotu A. Tego rodzaju bezkorbowy suwak jest ogólnie znany; również znanym jest uskutecznianie jego przesuwów i unieruchomianie go w różnych położeniach zapomocą doprowadzonej do niego pary. Suwak poruszany jest okresowo, tak że najpierw osiąga położenie zamykające dopływ pary do cylindra roboczego, poczem przesuw się do położenia krańcowego, przy którym przestawia wlot i wylot pary w cylindrze roboczym. Stopień napełniania parą cylindra roboczego może być regulowany dzięki temu, że suwak, stosownie do potrzeby, doprowadzany jest wcześniej czy później do swego położenia odcinającego wlot pary, wskutek czego dopływ pary do cylindra roboczego zostaje wcześniej lub później przerywany.

Ażeby móc osiągnąć stopień napełniania cylindra w granicach od 0 do 100%, koniecznym jest opanowanie na tyle pierwszego okresu przesuwu suwaka do jego położenia odcinającego, że każdy stopień napełniania cylindra może być swobodnie i pewnie osiągany. Zadanie to zostaje rozwiązane, według wynalazku, zapomocą dwóch regulowanych zaworów s^1 i s^2 (fig. 1 — 3), które poniżej nazywane są zaworami napełniania.

Te zawory napełniania połączone są przewodami m i m^1 z komorami f^1 i f^2 skrzynki suwakowej, w których poruszają się większe tłoki różnicowe e^1 i e^2 , mające za zadanie sprowadzanie suwaka do położenia zamykającego dopływ pary. Zawory napełniania, których regulacja jest opisana niżej, otrzymują świeżą parę, dopływającą poprzez te zawory do skrzynki suwakowej, gdzie wywierają nacisk na tłoki różnicowe e^1 i e^2 , przyczem również i tłoki różnicowe e i e^3 są poruszane świeżą parą. W celu doprowadzenia pary, uskuteczniającej przesuw suwaka, zastosowano znane urządzenie, składające się z małego suwaka rozdzielczego f^1 i takiegoż suwaka nawrotnego f^2 , umieszczonych we wspólnej skrzynce,

podzielonej na dwie komory zapomocą ścianki podziałowej ze szczelinami r^8 i r^9 . Do tego urządzenia doprowadzana jest para przewodem r^{11} , który może być zamykany zaworem v .

Stosownie do układu, przedstawionego na fig. 1, para doprowadzana do skrzynki r przewodem r^{11} , przedostaje się przez szczelinę r^8 ponad suwak nawrotny f^2 i szczelinę r^6 do przyłączonego do tej szczeliny przewodu n , którym dopływa do komory f , a w tym przypadku suwak zostaje unieruchomiony w położeniu, przedstawionem na rysunku. Jeżeli podczas pracy maszyny suwak f^1 zostanie przesunięty zapomocą znanego, nieprzedstawionego na rysunku urządzenia pomocniczego, np. zapomocą korby, osadzonej na wale korbowym silnika parowego, tak że zasłoni szczelinę r^8 , a odsłoni szczelinę r^9 , wówczas para z przewodu r^{11} przepływałaby ponad suwakiem f^1 , przez szczeliny r^9 i r^3 , a następnie przewodem n^1 do komory f^3 , znajdującej się po drugiej stronie suwaka głównego, gdzie para ta wywiera nacisk na tłok różnicowy e^3 .

Suwak nawrotny f^2 (fig. 1) może być przestawiany zapomocą dźwigni w dwa krańcowe położenia, tak że przy niezmiennym ruchu suwaka rozdzielczego f^1 , kierunki przepływu pary mogą być wzajemnie zmieniane, wobec czego suwak f^2 umożliwia zmianę kierunku biegu maszyny. Z urządzeniem pomocniczym składającym się z suwaków f^1 i f^2 , połączone są również zawory s^1 i s^2 , a mianowicie zapomocą przewodów r^1 i r^5 ; przewód r^1 przyłączony jest do przewodu n^1 , a tem samem połączony więc jest z wnętrzem skrzynki r przez szczeliny r^2 i r^3 . Przewód r^5 jest odgałęzieniem przewodu n , łączy się więc z wnętrzem skrzynki r przez szczelinę r^6 . Wobec powyższego każdy z zaworów napełniania s^1 , względnie s^2 , połączony jest z jednym z przewodów prowadzących do przeciwnych sobie końców skrzynki suwaka c , tak że, gdy komora f po lewej stronie suwaka c wypełniona jest

parą (fig. 1), to zawór s^2 otrzymuje parę przewodem r^5 i odwrotnie, gdy komora f^3 wypełniona jest parą, wówczas zawór s^1 otrzymuje parę przewodem r^1 . W układzie przedstawionym na fig. 1, zawór s^1 jest wolny od pary, ponieważ prowadzący od niego przewód r^1 łączy się z atmosferą poprzez szczeliny r^3 , r^9 i szczelinę wylotową r^{12} skrzynki r . Zupełnie analogicznie, przy przedstawionem względem poprzedniego położeniu suwaka t^1 , para z zaworu s^2 może wypływać do atmosfery przewodem r^5 , szczeliny r^6 , r^8 i szczeliną wylotową r^{10} skrzynki r .

Komory f^1 i f^2 opróżniane są z pary przez przewody o i o^1 . Na jednym końcu drążka suwakowego znajduje się jeszcze tłok e^4 , który porusza się w tłoku e^5 , przesuwającym się z pewnym luzem w skrzynce suwaka c . Ten tłok e^5 pracuje w komorze f^5 , końce której połączone są zapomocą przewodów r^4 , względnie r^7 , oraz n^1 , względnie n , ze skrzynką r .

W układzie według fig. 1, tłok roboczy b znajduje się w położeniu pośrednim, a suwak ustawiony jest tak, że świeża para dopływa przez szczelinę a^3 do przestrzeni cylindra roboczego a , zaś para zużyta z drugiej strony tłoka wypływa przez szczelinę h^2 . Uruchomiany z głównego wału maszyny suwak rozdzielczy t^1 znajduje się w swem lewym skrajnym położeniu, umożliwiając przepływ pary do komory f ponad nieruchomym suwakiem t^2 , a dalej przewodem n . W tym samym czasie para z komory f^3 może przepływać do atmosfery przewodem n^1 , szczeliny r^3 i r^9 , a następnie przez otwór wylotowy r^{12} . W ten sposób suwak główny zostaje unieruchomiony w tem położeniu przez wywierany na tłok e nacisk pary, znajdującej się w komorze f . Dzięki przyłączonemu do skrzynki r przewodowi r^7 , również i tłok e^5 znajduje się pod ciśnieniem dopływającej tam pary. W celu przesunięcia suwaka głównego, a więc dla określenia stopnia napełnienia cylindra roboczego, zo-

staje w odpowiedniej chwili otwarty zawór s^2 , umożliwiając w ten sposób na przepływ świeżej pary, dopływającej do niego przy tem ustawieniu przewodem r^5 , a stąd do komory f^2 , połączonej z zaworem s^2 przewodem m^1 . Do uruchomienia zaworów s^1 i s^2 , służy wałek w z dwoma kciukami y , które podczas obrotów wałka w podnoszą zawory, otwierając w ten sposób przełoty dla pary.

Na fig. 1 i 2 obydwa te zawory przedstawione są schematycznie jeden obok drugiego. W rzeczywistości umieszczone są one jeden za drugim, tak że do napędu obydwu zaworów służy jeden i ten sam wałek kciukowy w .

Kciuki y mogą być przedstawiane, tak że stosownie do potrzeby mogą otwierać odpowiadający każdemu z nich zawór wcześniej lub później, normując w ten sposób stopień napełniania cylindra roboczego.

Jeżeli, jak to było poprzednio założone, zawór s^2 jest otwarty, dzięki czemu dopływająca przewodem m^1 do komory f^2 para wywiera nacisk na tłok różnicowy e^2 , którego powierzchnia czynna jest w przybliżeniu dwa razy większa, aniżeli znajdująca się również pod ciśnieniem pary powierzchnia czynna mniejszego tłoka różnicowego e , znajdującego się po przeciwnej stronie suwaka, aniżeli tłok e^2 , wówczas, ponieważ ciśnienie pary w obu komorach f i f^2 jest jednakowe, suwak zostanie przesuwany na lewo, zamykając samoczynnie zapomocą tłoka różnicowego e^3 wlot świeżej pary do komory f^2 , poczem zamknięta w tej komorze para podlega rozprężaniu. Wskutek zachodzącego przy rozprężaniu spadku ciśnienia i zmniejszeniu przyspieszenia, ruch suwaka staje się coraz wolniejszy aż do chwili, gdy przy odpowiednim ciśnieniu w komorze f^2 (w przybliżeniu przy połowie wartości ciśnienia pary w komorze f) nastąpi równowaga sił, działających na tłoki e i e^2 i suwak zatrzyma się. Suwak główny d^1 przy tym przesuwie zamknał kanał wlotowy a^3

i przeszedł do położenia odcinającego dopływ pary do cylindra roboczego, które to położenie przedstawione jest na fig. 2. Ażeby takie ustawienie suwaka uczynić niezależnym od działania sił bezwładności masy i tarcia, układ suwakowy zaopatrzony jest w tłok e^5 , służący do unieruchomienia suwaka w danym położeniu. Tłok e^4 suwaka rozdzielczego (fig. 2) przylega do tłoka e^5 , który przytrzymywany jest w swoim krańcowym położeniu przez nacisk pary, doprowadzanej przewodem r^7 . Ponieważ para nie może wypływać z komory f^2 , z drugiej zaś strony, świeża para nie dopływa do tej komory wskutek zasłonięcia szczeliny wlotowej przewodu m^1 przez suwak e^3 , a świeża para, przepływająca przez suwak f^1 do komory f podczas całego czasu przesuwu tłoka, posiada stałe ciśnienie równe ciśnieniu pary ponad tłokiem e^5 w komorze f^5 , więc suwak główny zostaje unieruchomiony w danym położeniu przez oddziaływujące nań siły nacisku pary i siłę hamującą, wytworzoną przez tłok e^5 .

W układzie opisanym powyżej, tłok d^2 suwaka pozostawia szczeliny wylotowe h^2 cylindra roboczego otwarte, tak że sprężanie może się rozpocząć dopiero po zasłonięciu szczelin wylotowych h^2 przez tłok roboczy b . Po dojściu do martwego punktu, suwak rozdzielczy f^1 kieruje świeżą parą do komory f^3 przewodem n^1 , przyczem para przedostaje się równocześnie przewodem r^4 do komory f^5 , wywierając nacisk z przeciwniej, niż dotychczas, strony na tłok e^5 , w tym samym czasie para z komory f przedostaje się przewodem n poprzez suwak nawrotny f^2 , szczelinę r^8 , suwak rozdzielczy f^1 do otworu wylotowego r^{10} .

Tłoki d^1 i d^2 suwaka głównego przesuną się wówczas do swych krańcowych lewych położen i nowy obieg pracy rozpoczyna się w wyżej opisany sposób po otwarciu zaworu s^1 . W tym przypadku nacisk pary, dopływającej przewodem r^4 , unieruchomia w lewym krańcowym położeniu tłok e^5 , tak że

on spełnia zadanie zderzaka dla tłoka pomocniczego e^4 , dzięki czemu w chwili, gdy zostanie przepuszczona przewodem m , poprzez zawór s^1 para do komory f^1 , ciśnienie pary na tłok różnicowy e^1 przesuwu suwak z jego krańcowego lewego położenia wprawo. Tłok e^5 zapewnia więc wspólnie z tłokiem pomocniczym e^4 unieruchomienie suwaka w położeniu odcinającym przepływ pary, co ma miejsce również i przy odwrotnym analogicznym przesunięciu się suwaka do położenia, przedstawionego na fig. 1.

W układzie według fig. 1, w połączeniu z przewodami n i n^1 przedstawione są samoczynnie działające zawory p^1 i p^2 , połączone za pomocą przewodów q^1 i q^2 ze szczelinami wlotowymi a^3 i a^4 w osłonie c suwaka; te zawory powinny działać jedynie przy nadciśnieniach w cylindrze roboczym i bezpośrednio do niego przylegających komorach suwaka, np. przy wydzielaniu się z pary wody lub zbyt wielkiem rozprężaniu w cylindrze roboczym. Wówczas otwiera się odpowiedni zawór p^1 , względnie p^2 , i umożliwia odpływ nadmiaru wody, względnie pary, do komory f , względnie f^3 . Zawory te wykonane są dla działania dwustronnego, tak że przy otwarciu przewodu q^1 , względnie q^2 , włączają przewód n , względnie n^1 , do skrzynki r .

Z powyższego wynika, że osadzone na wałku w kciuki y , otwierające zawory s^1 i s^2 , umożliwiają osiągnięcie dokładnej regulacji stopnia napełniania cylindra roboczego.

Poruszany przez maszynę tłoczkowy suwak rozdzielczy f^1 , jak również suwak nawrotny f^2 , który przez przestawienie przełotów pary zmienia kierunek obrotów silnika, mogą być zastąpione przez części wykonane inaczej.

Tłoki różnicowe, połączone na stałe na drążku suwakowym z tłokami d^1 i d^2 fig. 1 i 2, posiadają znacznie mniejsze średnice, aniżeli te ostatnie. Wielkość tych tłoków zależna jest od największej dopuszczalnej

szybkości obrotów danej maszyny i wielkości stosowanego ciśnienia pary. Również możliwym jest przez odpowiednie napełnianie komór f^1 i f^2 stworzyć regulację odpowiednią dla rozmaitych szybkości maszyny, przyczem równocześnie można osiągnąć bardzo dokładną regulację przesuwów suwaka.

Ponieważ siła bezwładności masy suwaka podchwytywana jest w położeniach krańcowych i pośrednich suwaka przez nacisk pary, co daje się osiągnąć przez odpowiednie rozmieszczenie przewodów rozdzielczych dla pary regulującej, więc osiąga się w silniku całkowicie niehałaśliwą pracę rozrządu dla wszelkich możliwych szybkości jej biegu.

Pewne uproszczenie rozrządu, w odniesieniu do rozmieszczenia i połączenia przewodów dla pary regulującej ruchu suwaka, daje się osiągnąć w ten sposób, że zawory s^1 i s^2 łączy się na stałe z zaworem v dla dopływu świeżej pary, dzięki czemu zawory te nie otrzymują pary poprzez suwaki f^1 i f^2 . Takie uproszczenie pozwala z jednej strony na tańsze wykonanie rozrządu, z drugiej zaś strony wpływa dodatnio na skutek użyteczny pracy urządzenia pomocniczego. Przestrzeń ponad zaworami nie potrzebuje być napełniona świeżą parą, która ma służyć ponownie do wykonania pracy całego układu, tak jak to było koniecznem w urządzeniu według fig. 1, dzięki czemu osiąga się oszczędność w zużyciu świeżej pary. Niewielka ilość pary, pozostająca w przewodach m i m^1 po zamknięciu zaworów napełniania s^1 czy s^2 , nie wypływa bezużytecznie do wylotu, jak to miało miejsce w układzie w wykonaniu według fig. 1 i 2, ale przepływa do odpowiednich komór f^1 , względnie f^2 , na krótko przed przejściem suwaka do jego krańcowego położenia. Zachodzi wówczas w tych komorach zmieszanie się świeżej pary z resztkami pary wylotowej i pewne tłumienie ruchu suwaka.

Rozrząd zaworów, służących do regulacji napełniania, wymaga napędu, który był-

by przestawiony względem korby maszyny parowej o 180° , gdy napęd dla suwaka rozdzielczego f^1 wymaga korby, przestawionej względem korby maszyny o 90° . W silnikach parowych o dwu korbach roboczych, przestawionych względem siebie o 90° (silniki bliźniacze i sprzężone), napęd wyżej wymienionych części rozrządu daje się osiągnąć przez napęd od każdego z krzyżulców silnika (fig. 3).

W przeciwieństwie do układu według fig. 1 i 2, na fig. 3 suwak nie posiada tłoków d^1 i d^2 ; zadanie ich przejmują tutaj tłoki różnicowe e^1 i e^2 , dzięki czemu osiąga się jeszcze dalsze uproszczenie budowy całego układu rozrządczego.

Poza tem, w celu uproszczenia układu, nie przedstawiono na fig. 3 suwaka nawrotnego f^2 , (fig. 1 i 2), ponieważ w wykonaniu według fig. 3 nastawianie kierunków biegu maszyny jest uniezależnione od urządzenia napędowego zaworów napełniania.

Wlot pary do cylindra odbywa się w powyższym układzie przez otwór E^1 znajdujący się w skrzynce suwaka, zaś wylot pary — przez otwory wylotowe A^1 , znajdujące się w skrzynce suwaka. Zawory napełniania s^1 i s^2 każdego cylindra roboczego rozmieszczone są obok siebie, a pomiędzy temi parami zaworów umieszczone są suwaki rozdzielcze f^1 i $f^{1'}$, obydwóch cylindrów roboczych.

Dla napędu powyższych zaworów i suwaków obu cylindrów roboczych służą współosiowe wałki w^1 i $w^{1'}$, z których każdy zostaje uruchomiony zapomocą dowolnych części pośrednich, od krzyżulca odpowiedniego cylindra roboczego. Na wałkach tych osadzone są tuleje w^2 i $w^{2'}$, obracające się wraz z wałkami, ale mogące przesuwać się na tych wałkach wzdłuż ich osi. Na tulejach w^2 i $w^{2'}$ osadzone są kciuki y i y^1 do sterowania zaworów napełniania s^1 , s^2 , $s^{1'}$ i $s^{2'}$, jak również mimośrodów u i u^1 , do napędu suwaków rozdzielczych f^1 i $f^{1'}$. Kciuki i mimośrodów zabezpieczone są prze-

ciw bocznym przesunięciom zapomocą pierścieni osadczycy i tulej rozporowych z osadzonych na tulejach w^2 i $w^{2'}$. Kciuki i mimośrod w^2 i $w^{2'}$ mogą obracać się wraz z tulejami w^2 i $w^{2'}$, a zatem wraz z wałkami w^1 i $w^{1'}$, jednakże tuleje w^2 i $w^{2'}$ mogą przesuwać się wzdłuż osi na wałkach w stosunku do kciuków i mimośródów.

Tuleje w^2 i $w^{2'}$ posiadają na swym obwodzie odpowiednie dla każdego zaworu napętnienia, a więc dla każdego kciuka y i y^1 , rowki śrubowe o prawym skręcie dla jednego zaworu, lewym — dla drugiego; dla uproszczenia całego układu na tulejach w^2 i $w^{2'}$ przedstawiono na fig. 3 tylko po jednym rowku x^1 i $x^{1'}$. Tuleje w^2 i $w^{2'}$ połączone są ze sobą zapomocą pierścienia w^3 lub podobnej części, tak że obie tuleje mogą być wspólnie przesuwane zapomocą jednej dźwigni w^4 , zaopatrzonej na jednym końcu w widelki (nieprzedstawione na rysunku), wpuszczone w rowek w^5 tulei $w^{2'}$, znajdującym się na jednym jej końcu.

Jeżeli zapomocą przechylenia dźwigni w^4 tuleje w^2 i $w^{2'}$ zostaną przesunięte wzdłuż osi wałków w^1 i $w^{1'}$, wówczas kciuki y i y^1 zostaną przekręcone względem wałków w kierunku odwrotnym do kierunku skrętów rowków śrubowych, wskutek ślizgania się kciuków w rowkach śrubowych x^1 i $x^{1'}$. Wskutek tego zmienia się ustawienie kciuków względem odpowiednich im zaworów, tak że stosownie do nastawienia — kciuki otwierają wcześniej lub później zawory, regulując w powyżej opisany sposób stopień napętniania cylindra roboczego.

W podobny sposób uskutecznia się przedstawienie mimośródów u i u^1 suwaków rozdzielczych t^1 i $t^{1'}$, przyczem przez dostatecznie duże przekręcenie mimośródów suwaki rozdzielcze t^1 i $t^{1'}$ zostają tak przedstawione, że otwierają zasłonięte przez nie wyloty przewodów w odwrotnej kolejności, wskutek czego zmieniony zostaje kierunek biegu silnika parowego. W tym przypadku może być zupełnie pominięty suwak

t^2 , (fig. 1 i 2), który, jak to było już wspomniane, nie jest przedstawiony na fig. 3. Jeżeli jednak przekręcenie mimośródów u i u^1 suwaków rozdzielczych t^1 i $t^{1'}$ nie byłoby pożądane, wówczas zmianę kierunku obrotów maszyny można osiągnąć zapomocą suwaka nawrotnego t^2 , (fig. 1 i 2), lub też zapomocą jakiegokolwiek innego odpowiedniego urządzenia.

Właściwe działanie urządzenia regulującego osiąga się wtedy, gdy mimośród u^1 , uruchomiany przez prawy krzyżulec suwaka rozdzielczego t^1 , kieruje rozdziałem pary dla głównego suwaka drugiej strony maszyny, to jest lewej i odwrotnie. W ten sposób powstaje skrzyżowanie przewodów n , względnie n^1 , i n' , względnie $n^{1'}$ (fig. 3). Doprowadzenie świeżej pary do suwaków rozdzielczych t^1 i $t^{1'}$ uskuteczniane jest przez wlot V ; do doprowadzenia pary do zaworów napętniania służą przewody r^1 i r^5 , względnie $r^{1'}$ i $r^{5'}$, które w tym układzie nie prowadzą do suwaków rozdzielczych t^1 i $t^{1'}$, ale połączone są bezpośrednio z przewodem, doprowadzającym świeżą parę. Połączenia zaworów napętniania z komorami skrzynki suwaka głównego są takie same, jak i w wykonaniu według fig. 1 i 2.

Wał $w^{1'}$ jest dłuższy, aniżeli wał w^1 i napędzany jest przez drugi krzyżulec, a to w tym celu, aby móc uniknąć konieczności stosowania specjalnego łożyska pośredku obu tulei w^2 lub $w^{2'}$.

Na fig. 3a i 3b przedstawiono poprzeczny i podłużny przekroje odmiany wykonania regulacji urządzenia napędowego zaworów. Odmiana ta jest tańsza i prostsza, aniżeli powyżej opisane wykonanie z tulejami o śrubowych rowkach. Ruchomy wał w^1 posiada w tem wykonaniu stałe kciuki y^1 i y^2 , osłonięte ruchomymi osłonami k^1 i k^2 . W każdej osłonie osadzona jest półokrągła dźwignia, umieszczona obrotowo na czopie k^3 . Każda z tych półokrągłych dźwigni k^4 posiada na swoim wolnym końcu krążek k^5 , toczący się na obwodzie wał-

ka w^1 lub kciuka y^1 , wskutek czego podczas obrotu wałka w^1 dźwignia k^4 obraca się wokół czopa k^3 . Na dźwigni k^4 opiera się zderzak k^5 przekazujący ruchy dźwigni k^4 zaworom s^1 , względnie s^2 . Punkt obrotu k^3 dźwigni k^4 może być przesuwany wzdłuż łuku koła przez przekręcenie osłony k^1 , względnie k^2 . Do przekręcania osłon służą drążki nastawcze o^2 , względnie o^3 i o^4 , których przesuw pozwala na przyspieszenie lub opóźnienie czasu otwarcia zaworu s^1 , względnie s^2 , co wpływa na stopień napełnienia cylindra roboczego. Przez samą zmianę długości drążka nastawczego o^2 można więc osiągnąć w prosty sposób regulację czasu otwarcia zaworów napełniania. Każda osłona utrzymywana jest w danym położeniu przez drążki nastawcze o^2 , względnie o^3 i o^4 , a położenie każdej osłony względem kciuków y^1 , względnie y^2 , powoduje wcześniejsze lub późniejsze wlotowanie się krążka k^5 na te ostatnie, a co zatem idzie wcześniejsze lub późniejsze otwarcie zaworu napełniania s^1 . Opisany powyżej sposób wykonania jest tani i trwały w użyciu, ponieważ kciuki y^1 i y^2 mogą być wykonane z jednej sztuki razem z wałkiem w^1 . Wobec tego urządzenie to nadaje się specjalnie do maszyn o dużej liczbie obrotów.

Przestawienie zaworów w odniesieniu do obu stron tłoka roboczego, wymaga odwrotnego przekręcania osłon k^1 i k^2 , w celu osiągnięcia równomiernej zmiany w napełnianiu po obu stronach tłoka roboczego. Takie zwrotne przekręcanie osłon, stosownie do wykonania według fig. 3a i 3b, umożliwia jest dzięki temu, że osie obrotu k^3 obu osłon połączone są zapomocą drążków nastawczych o^2 i o^3 ze wspólnym drążkiem o^4 . Jeżeli więc drążek o^4 zostanie wysunięty nazewnątrz, wówczas nastąpi obrót obu osłon w przeciwnych kierunkach względem siebie. Takie przekręcanie osłon może być uskuteczniane zapomocą przekładni zębatej, jednak takie urządzenie jest

już kosztowniejsze. Przez odpowiednie umieszczenie nastawnego punktu obrotu k^3 dźwigni k^4 względem krążka k^5 , odpór jej na osłonę, powstający przy wtaczaniu się krążków na kciuki y^1 , względnie y^2 , przy otwieraniu zaworów, daje się znacznie zmniejszyć, lub nawet zupełnie usunąć.

W wykonaniu przedmiotu wynalazku, przedstawionym na fig. 4 i 5, zawory napełniania s^1 i s^2 (fig. 1—3), zastąpione są suwakami S i S' , umożliwiającymi jeszcze tańsze wykonanie urządzenia. Każdy suwak S , względnie S' , umieszczony jest wraz z odpowiednim mu suwakiem rozdzielczym f^1 i f^1' w skrzynce r , względnie r' , a każda para takich suwaków otrzymuje napęd od krzyżulca silnika. Para dopływa do skrzynki r i r' przez stale otwarte przewody E^2 , E^2' , podczas gdy czas otwarcia wylotów przewodów A^2 i A^2' sterowany jest zapomocą suwaków rozdzielczych f^1 i f^1' . Suwak rozdzielczy posiada kształt zwykłego półokrągłego suwaka w kształcie litery E . Również i suwaki S i S' mają kształt półokrągłych suwaków i miarkują przez pokręcanie, podobnie jak znane suwaki Rider'a, dopływ pary do przewodów m , względnie m^1 , prowadzących do komór głównego suwaka. Przestawianie tych suwaków uskuteczniane jest również w ten sam znany sposób. Takie znane urządzenie do pokręcania suwaków S i S^1 przedstawione jest schematycznie na fig. 4 i oznaczone literą s^2 .

Ilość pary zużywana dla uruchomienia suwaka jest niewielka i może być użytą dla dalszej pracy w niskoprężnych cylindrach sprzężonych silników parowych.

Wyloty przewodów m , n , m^1 , n^1 , m' , n' , $m^{1'}$ i $n^{1'}$ rozmieszczone są w ściankach skrzynek suwakowych tak blisko jeden drugiego, że w krańcowym położeniu suwaka głównego i takimże położeniu suwaków napełniania i rozdzielczych prawej strony, mała komora f' w skrzynce suwaka otrzymuje świeżą parę ze skrzynki r' przewo-

dem m' , podczas gdy w dotychczasowych wykonaniach przewód n' , doprowadzający parę, uskuteczniającą unieruchomienie suwaka głównego w jego końcowem położeniu, był zamykany przez lewy suwak rozdzielczy f^1 . Poza tem urządzenie, przedstawione na fig. 4 i 5, nie różni się niczem od opisanego poprzednio urządzenia, przedstawionego na fig. 1—3, jako przykład wykonania przedmiotu wynalazku. Po lewej stronie komora f^2 połączona jest z przewodem m^1 (fig. 4), który przy dalszem podnoszeniu się lewego tłoka roboczego b zostaje otwarty przez suwak napełniania S , tak że świeża para przedostaje się do komory f^2 , wskutek czego suwak główny zostanie przesunięty w powyżej opisany sposób do położenia, odcinającego dopływ świeżej pary do tej komory (fig. 5). Lewy suwak główny przesuwa się do swego położenia krańcowego, podczas gdy przy dalszem podnoszeniu się prawego tłoka roboczego b^1 prawy suwak rozdzielczy $f^{1'}$ umożliwi dopływ pary przewodem n^1 do komory f^3 lewego suwaka głównego. Wylot pary z cylindrów uskuteczniany jest pomiędzy tłokami różnicowymi e i e^1 , względnie e^2 i e^3 , tak że komory f^1 i f^2 zostają opróżnione z pary, która wypływa przez wyloty A^1 i $A^{1'}$ przy odpowiedniem ustawieniu się suwaka głównego, zaś komory f i f^3 , zostają opróżnione z pary, która wypływa przewodami n i n^1 do suwaka rozdzielczego f^1 . Przez pokręcanie zaworu napełniania, podobnie jak suwaków Rider'a, wyloty przewodów m i m^1 zostają otwierane wcześniej lub później, regulując w ten sposób stopień napełniania cylindrów roboczych.

Należy zauważyć, że w wykonaniu według fig. 4 i 5, tłoki d^1 i d^2 suwaka, stosowane w poprzednich wykonaniach do regulacji chwili otwarcia i zamknięcia kanałów wlotowych i wylotowych, są opuszczone, a działanie ich przejęte jest przez tłoki różnicowe e^1 i e^2 .

We wszystkich dotychczas opisanych

przykładach wykonania przedmiotu wynalazku przyjęto, że suwaki rozdzielcze f^1 i $f^{1'}$, napędzane były stale jednakowo, tak że dopiero po dojściu do swego martwego położenia umożliwiały wypełnianie świeżą parą przewodów n , n^1 , n' , $n^{1'}$. Wobec tego wykonany w ten sposób silnik pracuje dla pewnych oznaczonych liczb obrotów przy stałym dopływie pary. Okazało się jednak, że przy większej liczbie obrotów silnika i przy zbyt małym przekroju otworów kanałów, jak również przy dłuższych przewodach, następuje pewne opóźnienie regulacji suwaka głównego. Ażeby zaś, jak to już było wspomniane na wstępie, móc regulować stopień sprężania, wlot świeżej pary do komór f i f^3 , względnie f' i $f^{3'}$, musi odbywać się wcześniej lub później. Jeżeli napełnianie powyższych komór następuje już przed początkiem martwego punktu tłoka, wówczas i główny suwak będzie wcześniej sterowany; kanały wylotowe będą wcześniej zamknięte i sprężanie wskutek tego rozpocznie się wcześniej. A więc zapomocą regulacji czasu wlotu pary do tych małych komór f i f^3 , względnie f' i $f^{3'}$, można osiągnąć każdy żądany stopień sprężania nawet i przy dużej liczbie obrotów maszyny. Wynik powyższy można osiągnąć w powyżej opisanych wykonaniach urządzeń rozrządczych, (fig. 1—4), w ten sposób, że suwaki rozdzielcze f^1 i $f^{1'}$ (fig. 3), uruchomiane są zapomocą nastawnych mimośródów, tak że czas wlotu pary może być zmieniany. Przystawienie mimośródów może być, jak to było wyżej wspomniane, tak duże, że osiągnięta zostaje nawet zmiana kierunku biegu maszyny. Ten sam wynik, a mianowicie regulacja czasu wlotu pary do komór f i f^3 , względnie f' i $f^{3'}$, zapomocą których uskuteczniiano drugi stopień przesuwu głównego suwaka, może być również osiągnięty zapomocą urządzenia, przedstawionego na fig. 6 i 7.

Przedewszystkiem należy zauważyć, że stosownie do fig. 6, 7 i 8 zawory napełnia-

nia i suwaki rozdzielcze są rozdzielone i przedstawione oddzielnie, a to w tym celu, aby móc łatwiej śledzić drogi przepływu pary; jednak kciuki uruchamiające te zawory i suwaki przedstawione są na fig. 9 równolegle względem siebie na jednej osi, przyczem wspólny wałek wprawia je w ruch obrotowy, a poza tem należy również zaznaczyć, że wałek poruszający te kciuki nie obraca się, ale wykonywać tylko ruchy wahadłowe tam i zpowrotem.

Każdy z suwaków rozdzielczych t^1 , $t^{1'}$ (fig. 6 do 9), podzielony jest na dwa oddzielne małe suwaki t^3 , t^4 i $t^{3'}$, $t^{4'}$, które uruchomiane są w kierunku przeciwnym do nacisku, wywieranego przez sprężyny t^5 , względnie $t^{5'}$, przez kciuki y^3 i y^4 , względnie $y^{3'}$ i $y^{4'}$, osadzone na współosiowych wałkach w^1 i $w^{1'}$.

Na wałku w^1 , na którym osadzone są tuleje w^2 , $w^{2'}$ z rowkami śrubowymi (fig. 9), służącymi do przestawiania zaworów w sposób powyżej opisany, osadzone są jeszcze tuleje w^6 i $w^{6'}$, również zaopatrzone na obwodzie w śrubowe rowki x^2 i $x^{2'}$. W rowkach x^2 i $x^{2'}$ osadzone są kciuki y^3 , y^4 , $y^{3'}$ i $y^{4'}$, tak że przez przesunięcie tych tulej w kierunku osiowym na wałku następuje przestawienie kciuków względem suwaków, uruchomianych przez te kciuki. Taki osiowy przesuw tulej w^6 i $w^{6'}$, uskuteczniany jest zapomocą dźwigni w^8 (fig. 9), obejmującej kołnierz w^7 , łączący obie tuleje w^6 i $w^{6'}$. Łożysko w^{15} , znajdujące się pośrodku między wałkami w^1 i $w^{1'}$, służy do podtrzymywania tych wałków i różnych osadzonych na nich części. Kciuki y^3 , y^4 , $y^{3'}$ i $y^{4'}$ zabezpieczone są przed przesuwem wzdłuż osi wałków zapomocą pierścieni rozporowych z i łożyska w^{15} (fig. 3 i 9).

Powyższa odmiana wykonania przedmiotu wynalazku (fig. 6 i następne), przedstawia dwucylindrowy silnik parowy o korbach przestawionych względem siebie o 90° , przyczem dla każdego cylindra przeznaczony jest jeden suwak główny, którego

większe tłoki różnicowe e^1 i e^2 , względnie $e^{1'}$ i $e^{2'}$, równocześnie służą do zamykania i otwierania wylotowych i wlotowych szczelin a^3 , a^4 , $a^{3'}$ i $a^{4'}$ do przepływu pary.

Przewody i połączenia suwaków rozdzielczych z suwakami głównymi, czyli ich komorami sterowniczymi, krzyżują się również ze sobą w ten sposób, że suwak rozdzielczy poruszany przez krzyżulec prawego tłoka roboczego, zapomocą wałka $w^{1'}$, reguluje dopływ pary do suwaka głównego, znajdującego się po lewej stronie maszyny i odwrotnie. W układzie według fig. 6, lewy tłok roboczy b znajduje się w położeniu pośrednim, podczas gdy prawy tłok roboczy b' zajmuje swe kukorbowe martwe położenie.

Prawy suwak rozdzielczy $t^{3'}$ (fig. 6) jest tak wysoko podniesiony przez odpowiadający kciuk $y^{3'}$, że świeża para, dopływająca do skrzynki tego suwaka przewodem $v^{1'}$, może dalej przepływać przewodem n do komory f lewego głównego suwaka. Ten ostatni suwak zostaje więc pod wpływem ciśnienia pary unieruchomiony w danem położeniu. Jeżeli teraz przez ruch tłoków roboczych b i b' , zapomocą krzyżulec odpowiednich tłoków roboczych, wałki w^1 i $w^{1'}$ będą dalej obracane, wówczas najpierw zostanie uniesiony przez kciuk y^2 zawór napełniania s^2 lewego suwaka głównego, tak że para może przedostać się przewodem m^1 do większej komory f^2 lewego głównego suwaka pod tłokiem e^2 , a wówczas suwak główny przesunie się do położenia odcinającego dopływ pary, (fig. 7) i zostanie w tem położeniu unieruchomiony, ponieważ wylot przewodu m^1 zostanie zamknięty przez mniejszy tłok różnicowy e^3 , tak że para w komorze f^2 podlega rozprężaniu aż do chwili, gdy ciśnienie pary w tej komorze nie zostanie zrównoważone ciśnieniem pary na tłok e w mniejszej komorze f . Przy dalszym obrocie wałków w^1 i $w^{1'}$ prawy suwak rozdzielczy $t^{3'}$, przesuwa się do swego krańcowego dolnego położe-

nia, zamykając wylot obu przewodów n i n^1 . Drugi prawy suwak rozdzielczy t^4 , zostaje równocześnie podniesiony tak wysoko przez odnośny kciuk y^4 , że odsłania wylot przewodu r^3 , do którego może teraz przepływać para z przewodu v^2 . Przewód r^3 połączony jest z przewodem n^1 , tak że wówczas ze skrzynki suwaka rozdzielczego t^4 para przepływa do małej komory f^3 lewego głównego suwaka przewodami r^3 i n^1 . Wskutek tego lewy główny suwak wyprowadzony zostanie z położenia zamknięcia (fig. 7), i przesuwają się do swego górnego krańcowego położenia (fig. 8). W tym czasie lewy tłok roboczy dojdzie do swego górnego odkorbowego martwego punktu, a prawy znajdować się będzie wówczas w położeniu pośrednim.

Wałki w^1 i $w^{1'}$ obracają się w dalszym ciągu w przeciwnych kierunkach, tak że powyżej opisany przebieg pracy rozpoczyna się na nowo w odwrotnej kolejności, to znaczy, że do lewego suwaka głównego dopływa para do komory f^1 przez zawór napełniania s^1 i przewód m , tak że suwak główny, przesuwając się z górnego krańcowego położenia w kierunku nadół (fig. 8), najpierw zamyka dopływ pary, poczem, przez odpowiednią regulację suwaka rozdzielczego t^3 , para przepływa do komory f , co powoduje wykonanie drugiego stopnia przesuwu suwaka.

W podobny sposób główny suwak prawego cylindra silnika zostaje uruchomiany zapomocą pary przepływającej przez suwaki rozdzielcze t^3 i t^4 łącznie z zaworami $s^{1'}$, $s^{2'}$, które to części uruchomiane są przez lewy tłok roboczy.

Z powyższego wynika, że doprowadzenie pary, skutecznijacej drugi stopień przesuwu suwaków głównych, a więc przesuw suwaka z położenia odcinającego dopływ pary do położenia krańcowego, zależy jest od ustawienia kciuków y^3 i y^4 , względnie $y^{3'}$ i $y^{4'}$, względem uruchomianych przez te ostatnie suwaków rozdziel-

czych. Wcześniejszy początek suwu suwaka głównego można osiągnąć, np. (fig. 13) przez to, że odpowiedni kciuk zostanie przestawiony o kąt φ , co można skutecznie przez przesuw wyżej wymienionych tulej w^6 i $w^{6'}$. Jeżeli to przestawienie kciuków wyniesie 90° (fig. 14), to kciuki przejdą wówczas na drugą stronę krążków zaworowych. W tym przypadku kciuk y^4 utworzył już odpowiedni mu suwak rozdzielczy t^4 , tak że świeża para przepływa przewodem $n^{1'}$ do komory f^3 , prawego suwaka głównego, podczas gdy para wylotowa prawego suwaka głównego wypływa przewodem n' do wylotu r^{10} suwaka t^4 . Prawy tłok roboczy b' otrzymuje wówczas świeżą parę z odkorbowej strony, t. j. od góry i wał maszyny obraca się w odwrotnym kierunku, aniżeli poprzednio. Przy dalszym przesuwie w dół tego prawego tłoka roboczego b^1 , suwak t^4 zostaje tak otwarty przez kciuk y^4 , że świeża para przepływa z przewodu v^2 przewodem n^1 do komory f^3 lewego głównego suwaka, to znaczy, że lewy tłok roboczy otrzymuje świeżą parę również z odkorbowej strony, t. j. od góry, tak że po wyżej opisanem przestawieniu kciuka o 90° silnik zaczyna się obracać w kierunku przeciwnym do poprzedniego.

Ruch czterech suwaków rozdzielczych t^2 , t^4 , $t^{3'}$ i $t^{4'}$ odbywa się równomiernie i w ten sposób, że równocześnie z wlotem pary do jednej z komór f , względnie f' , para z komór f^3 , względnie $f^{3'}$, może odpływać do otworu wylotowego. Opisany w układzie według fig. 2 i 3 suwak nawrotny nie jest tu stosowany, ponieważ przestawianie biegów maszyny osiągane jest zapomocą suwaków rozdzielczych, w sposób wyżej opisany.

Na fig. 10, 11 i 12 przedstawione są położenia zaworów s^1 i s^2 przy różnych położeniach ich kciuków: i tak na fig. 10 przedstawione jest położenie zaworów s^1 i s^2 przy dolnem kukorbowem martwym po-

łożeniu tłoka roboczego b , na fig. 11 — przy górnem odkorbowem, odpowiadającym 0% napełniania i wreszcie na fig. 12 — dla napełniania, wynoszącego 50%, lewego cylindra silnika. Jak było to już poprzednio zaznaczone, przestawienie kciuków uskuteczniane jest przez przesunięcie na wale tulej z rowkami śrubowymi na obwodzie, w których umieszczone są kciuki. Zawory i suwaki można w nieznacznym stopniu przedstawiać względem siebie, przesuując je osiowo na tych tulejach. W tym celu pierścienie rozporowe z (fig. 9), zabezpieczające kciuki od przesuwów wzdłuż osi tulej, mogą być wymieniane na inne o większej lub mniejszej długości. Dzięki temu dla wszystkich zaworów i suwaków, można stosować kciuki o jednakowym kształcie, ponieważ niezbędne nieco różne ustawienie kciuków względem poruszanych przez nie części może być osiągnięte w prosty powyżej opisany sposób.

Do przestawiania suwaków (fig. 9), służy dźwignia w^8 , zaś do przestawiania zaworów, druga oddzielna dźwignia w^4 , wskutek czego przestawienie biegu maszyny może być uskuteczniane niezależnie od położenia urządzeń regulujących stopień napełniania. Powyżej wymienione dźwignie można łączyć w jedną w ten sposób (fig. 15), że napędzający je układ korbowy zapewnia dla obu kierunków biegu maszyny jednakowe napełnienie cylindrów.

Na fig. 15 przedstawiony jest silnik, którego części rozrządu zajmują położenie dla biegu silnika w kierunku przeciwnym, aniżeli silnik, przedstawiony na fig. 9. Obydwie tuleje w^6 i $w^{6'}$, są przesunięte osiowo przez wychylenie dźwigni w^8 , co jednocześnie pociągnęło za sobą przestawienie kciuków o 90° w stosunku do ich położenia, jakie zajmowały w układzie według fig. 9. A zatem wał silnika obracać się będzie w kierunku przeciwnym, do kierunku obrotu silnika z częściami rozrządu według fig. 6—9.

Znamienną cechą układu według fig. 15 jest okoliczność, że przez zastosowanie układu korbowego regulacja stopnia napełniania odbywa się jednocześnie z regulacją stopnia sprężania, i to w ten sposób, że każdorazowemu nowemu stopniowi napełnienia odpowiada właściwa temu ostatniemu zmiana stopnia sprężania, tak że np. małym napełnieniom odpowiadają wysokie stopnie sprężania i odwrotnie; taka równoczesna regulacja stopni napełnienia i sprężania jest bardzo odpowiednia dla lokomotyw.

Dźwignia w^8 do regulacji stopnia sprężania, połączona jest zapomocą dźwignia w^9 i korby w^{10} z wałkiem stawidłowym w^{11} , którego końce połączone są zapomocą korb w^{12} i $w^{12'}$ i korbowodów w^{13} i $w^{13'}$ z dźwigniami w^4 i $w^{4'}$ do regulacji stopnia napełniania. Na wałku w^{11} osadzona jest dźwignia w^{14} , zapomocą której napędzany jest wałek w^{11} w jednym lub drugim kierunku. Wałek w^{11} może być przekręcany o 90° , przyczem obydwie tuleje w^6 i $w^{6'}$ zostają przesunięte zapomocą dźwigni w^8 na wale w^1 w ten sposób, że przestawiając kciuki powodują jednocześnie zmianę kierunku obrotu wału silnika. Dźwignie w^4 i $w^{4'}$, przestawiające urządzenie regulacyjne stopnia napełniania, zostają przechylane z jednego krańcowego położenia w drugie, symetryczne do poprzedniego, jak to przedstawione jest na bocznych rzutach obok fig. 15, tak że po uskutecznieniu zmiany kierunku obrotu wału silnika dźwignie te zmieniają napełnianie w sposób powyżej opisany przez niewielkie przekręcenie wałka w^{11} , wskutek odpowiedniego pokręcenia wałków w^1 , $w^{1'}$, jak również zmieniają i stopień sprężania, przy równoczesnem odpowiedniem przestawieniu dźwigni w^8 . Przy położeniu pośredniem wałka w^{11} , korba w^{10} poruszająca dźwignię w^8 , ma poziome położenie podczas gdy korby w^{12} i $w^{12'}$ dźwigni w^4 i $w^{4'}$, regulujących stopień napełniania, mają położenie prostopadłe do nich;

powyższy układ odpowiada zerowemu napełnieniu cylindra roboczego, podczas gdy położenia krańcowe tych korb odpowiada ją największemu napełnieniu cylindra roboczego, a najmniejszemu stopniowi sprężania. W ten sposób osiąga się przy poruszaniu zaledwie jednej dźwigni, nietylko ustawienie układu dla odpowiedniego stopnia napełniania i odpowiedniego mu stopnia sprężania, ale również przy odpowiednim przechyleniu tej dźwigni osiąga się zmianę kierunku obrotu wału silnika.

W powyżej opisanych postaciach wykonania przedmiotu wynalazku przyjęto, że kciuki y^1 , y^2 , y^3 i y^4 , uruchamiające zawory napełniania i suwaki rozdzielcze, osadzone są nastawnie na wałku w^1 , obracającym się w jedną i drugą stronę i uruchomianym przez krzyżulec silnika. Jednakże uruchomienie zaworów napełniania i suwaków rozdzielczych może być również uskuteczniane przez obracający się w jednym kierunku wał, który, np., obracany jest zapomocą kół zębatach. Na takim wale kciuki ustawiane są w odpowiednich położeniach zapomocą dowolnego urządzenia, np. zapomocą wyżej opisanej tulei z rowkami śrubowymi.

Gdy główny suwak osiąga położenie, odcinające dopływ pary po wykonaniu pierwszej części swego przesuwu, części do regulacji stopnia napełnienia, pozostają po stronie tłoka roboczego b , mienapełnianej świeżą parą, pozostawiając jednocześnie otwarty wylot dla pary zużytej. Sprężanie w tej przestrzeni cylindra może się rozpocząć dopiero wtedy, gdy suwak główny po rozpoczęciu drugiego stopnia swego przesuwu zamknie powyższy wylot, przyczem samo sprężanie może mieć miejsce jedynie w krótkim ułamku czasu, a więc od chwili zamknięcia wylotu do chwili osiągnięcia przez suwak główny jego położenia krańcowego. Jak widać z powyższego, we wszystkich dotychczas opisanych wykonaniach przed-

miotu wynalazku, sprężanie zależne jest od szybkości ruchu suwaka i tłoka, tak że osiągnąć można zaledwie niewielki stopień sprężania.

W celu dokładniejszej regulacji stopnia sprężania, umożliwiającej w rzeczywistości osiąganie dowolnego stopnia niezależnie od szybkości ruchu suwaka i tłoka, stosownie do wynalazku, drugi stopień przesuwu suwaka głównego, czyli przejście jego z położenia odcinającego dopływ pary do położenia krańcowego, podzielony zostaje na dwa stopnie, tak że suwak główny przechodzi najpierw do położenia, w którym zamyka równocześnie wlot pary świeżej po jednej stronie tłoka i wylot pary zużytej po drugiej jego stronie, a dopiero po krótszym lub dłuższym zatrzymaniu się w tem położeniu kończy następnie przesuw w położeniu krańcowem. Z powyższego widać jasno, że ten sposób regulacji ruchu suwaka głównego w drugim stopniu jego przesuwu, zapewnia nietylko możność osiągania każdego dowolnego stopnia sprężania, ale również zapobiega zbyt wczesnemu wlotowi pary do cylindra.

Na fig. 16—18 przedstawione są powyżej opisane postacie wykonania przedmiotu wynalazku, przy różnych położeniach części układu. Suwak główny posiada w tym układzie ten sam kształt, co i na fig. 1 i 2; a więc i tutaj na drążku d osadzone są tłoki suwakowe d^1 i d^2 , jak również i tłoki różnicowe e , e^1 , e^2 i e^3 , pracujące w komorach F , F^1 , F^2 i F^3 skrzynki suwaka c . Cylinder roboczy a posiada w tem wykonaniu szczeliny a^3 i a^4 , zarówno dla wlotu, jak i dla wylotu pary. Doprowadzenie pary do cylindra roboczego a odbywa się przez wlot E , znajdujący się pomiędzy tłokami d^1 , d^2 , podczas gdy wylot pary uskuteczniany jest przez otwory A^1 i A^2 , znajdujące się na obu końcach skrzynki c , czyli w taki sam sposób, jak w układzie według fig. 6—8.

Do regulacji napełniania i sprężania

zastosowano, w układzie według fig. 16—18, suwaki nieco odmiennego wykonania, aniżeli przedstawione w układzie według fig. 1 i 2. W danym przypadku suwak S^3 służy do regulacji napełniania w ten sposób, że przepuszcza parę kolejno na zmianę przewodami m lub m^1 do przestrzeni komór F^1 , F^2 .

Do suwaka S^4 przyłączone są przewody n i n^1 , prowadzące do komór F i F^3 , a poza tem w osłonie tego suwaka jest otwór wylotowy r^{12} , tak że przesuwu tego suwaka regulują stopień sprężania w sposób powyżej opisany. Suwaki S^3 i S^4 połączone są ze sobą zapomocą przewodu r^{13} . Do suwaka rozdzielczego t^1 przyłączony jest, tak jak i w wykonaniu według fig. 1, wlot świeżej pary V , a w osłonie suwaka przewidziany jest otwór wylotowy r^{10} , poza tem suwak połączony jest zapomocą przewodów r^{14} i r^{15} z suwakiem S^4 .

Uruchomienie suwaków przestawczych S^3 i S^4 , jak również suwaka rozdzielczego t^1 , uskuteczniane jest zapomocą skośnych kciuków 1, 2 i 3, które powstały z uszeregowania jednej za drugą dużej liczby tarcz mimośrodowych o różnych kątach wyprzedzania. Zmiany w napełnieniu i kierunku obrotu wału silnika uskuteczniane są zapomocą przesuwu tych kciuków na wale w , napędzanym od wału silnika tak, że suwaki przestawcze zostają uruchomiane przez mimośród o kącie wyprzedzania, odpowiadającym każdorazowo odpowiedniemu stopniowi napełnienia i sprężania. Stosownie do tego przesuwu kciuków, te ostatnie współpracują z krążkami, kulkami lub grzybkami drążków tłokowych trzech suwaków S^3 , S^4 i t^1 .

Ażeby w poprzednio opisany sposób, dla dokładnej regulacji stopnia sprężania, móc rozdzielać drugi stopień przesuwu suwaka głównego, tłok e^5 o kształcie przedstawionym na fig. 1 i 2, zaopatrzony jest jeszcze w tłoczek zderzakowy e^6 , który ze swej strony porusza się w drugim luźno poruszają-

cym się tłoku e^7 . Tłok e^7 posiada większy przekrój, aniżeli tłoczek e^5 poruszający się w komorze F^5 , i przesuwu się w komorze F^6 przylegającej bezpośrednio do komory F^5 skrzynki c . W prawym krańcu przestrzeni F^6 znajduje się wylot przewodu r^{16} , przyłączonego do komory suwaka rozdzielczego t^1 , i łączonego przez ten ostatni na zmianę to z doprowadzaniem pary V , to z wylotem r^{10} . Para wpływająca do komory F^5 przewodem r^4 wywiera nacisk równocześnie na lewą stronę tłoka e^7 .

Wkońcu należy zaznaczyć, że w odmianie wykonania według fig. 16 — 18 przewód r^7 (fig. 1 i 2), doprowadzający parę na lewą stronę tłoka e^5 w komorze F^5 , zastąpiony jest podłużnym otworem r^{17} wywierconym w drążku d , tak że para doprowadzana do komory F (fig. 16) przepływa przez ten otwór r^{17} do komory F^5 . Na fig. 16 — 18 przepływ w przewodach pary świeżej zaznaczony jest linjami kreskowanemi, a pary wylotowej linjami kropkowanokreskowanemi.

Sposób działania powyższego urządzenia regulacyjnego jest następujący: Suwak główny d^1 , d^2 znajduje się w swoim prawem krańcowem położeniu, przy którym świeża para może przepływać przez kanał a^4 (fig. 16), na prawą stronę tłoka roboczego b . Luźne tłoki e^5 i e^7 znajdują się również w swoich krańcowych prawych położeniach, przyczem lewa powierzchnia tłoka e^5 znajduje się pod ciśnieniem świeżej pary, dopływającej otworem r^{17} . Przewody r^4 i r^{16} połączone są poprzez suwaki S^4 i t^1 z wylotem r^{10} , tak że tłok e^7 jest wolny od bezpośredniego nacisku pary. Tłoki e^5 i e^7 pozostają w tem położeniu tak długo, dopóki suwak główny d^1 , d^2 przejdzie z prawego krańcowego położenia do położenia zamknięcia, (fig. 2).

Ażeby teraz w określonym momencie mogło rozpocząć się sprężanie, suwak S^4 kieruje świeżą parę do komory F^3 oraz przewodem r^4 na tylną stronę tłoka e^5 , pod-

czas gdy równocześnie z komory F para przepływa do atmosfery. Ruch suwaka głównego, powodowany wypadkową siłą nacisków pary, może odbywać się jedynie tak długo, dopóki po zamknięciu kanału a^3 przez tłok d^1 suwaka, tłoczek e^5 , pociągnięty przez główny suwak, nie oprze się o kołnierz tłoka e^7 , przytrzymywany w swym położeniu przez nacisk świeżej pary (fig. 17). Dalszy przesuw głównego suwaka, czyli ruszenie z tego pośredniego położenia, w którym wlot pary do cylindra pozostaje jeszcze zamknięty, zostaje uskuteczniiony dzięki temu, że powierzchnia tłoka e^7 , znajdująca się pod naciskiem pary, jest większa, aniżeli suma powierzchni tłoków e^5 i e^3 . Dopiero przez nacisk pary, dopływającej przewodem r^{16} na prawą stronę tłoka e^7 , umożliwione zostaje przejście głównego suwaka do lewego krańcowego położenia (fig. 18).

Przy powrotnym przesuwie suwaka głównego z lewego krańcowego położenia, przy którym tłok roboczy b znajduje się w swoim lewym krańcowym położeniu (fig. 18), do położenia przedstawionego na fig. 16, przebieg pary jest następujący:

Świeża para dopływa przez otwór wlotowy E i kanał a^3 na lewą stronę tłoka b , podczas gdy zużyta para po drugiej, prawej stronie tłoka b wypływa przez szczelinę a^4 do wylotu A^2 . Suwak główny unieruchomiony jest w tem położeniu parą, znajdującą się w komorze F^3 i dopływającą tam przewodem n^1 od suwaka S^4 . Przewód m , względnie m^1 , (fig. 16 i 18), w jednym z krańcowych położen suwaka, nie jest zamknięty przez tłok e , względnie e^3 , tak że para może dopływać do przewodu m^1 (fig. 18). Ponieważ jednak przewód m^1 zamknięty jest z drugiej strony przez suwak S^3 , więc para nie może z niego odpływać. Dodatnią cechą takiego układu kanałów do pary polega na tem, że tłoki e i e^3 mogą być krótsze, dzięki czemu suwak może być lżejszej konstrukcji.

Jednocześnie świeża para wpływa prze-

wodem r^4 , połączonym z przewodem n^1 , i przewodem r^{16} z obu stron tłoka e^7 .

Ażeby móc ukończyć napełnianie cylindra po lewej stronie tłoka roboczego b , suwak S^3 odsłania wylot przewodu m i umożliwia przepływ pary do komory F^1 . Wskutek tego następuje przesuw suwaka głównego w prawo, i to do chwili, gdy tłok d^1 nie zamknie kanału wlotowego a^3 , a tłok zderzakowy e^4 nie oprze się o luźny tłok e^5 . Wówczas główny suwak zajmie położenie odcinające dopływ pary. W celach regulacji stopnia sprężania suwak S^4 kieruje świeżą parą na lewą stronę tłoka e , która przepływa również przez otwór r^{17} , wywiercony w suwakowym drążku d , do przestrzeni z lewej strony tłoka e^5 , podczas gdy para z przestrzeni z prawej strony tego tłoka przepływa przewodem r^4 przez suwak S^4 do wylotu r^{10} . Wskutek ustania nacisku pary, suwak przesunie się jeszcze nieco na prawo, wskutek czego zostaje zamknięty kanał wylotowy a^4 . W tem położeniu suwak po zamknięciu kanału wylotowego a^4 jest unieruchomiony, ponieważ tłok zderzakowy e^5 opiera się na tłoku e^7 . Położenie to jest położeniem pośrednim drugiego stopnia przesuwu suwaka głównego, w którym następuje regulacja stopnia sprężania, przy czem w tem położeniu suwaka wlot i wylot pary z obu stron tłoka roboczego b pozostają zamknięte. Przewód r^{16} w tej samej chwili wypełniony jest świeżą parą, podczas gdy lewa strona tłoka e^7 zostaje wystawiona na działanie pary odlotowej. Dzięki tej różnicy ciśnień unika się dalszej regulacji przesuwu suwaka głównego i to do chwili, gdy po dojściu tłoka roboczego b do martwego punktu para z poza tłoka e^7 nie ujdzie do wylotu przewodem r^{16} , tak że suwak główny osiągnie zpowrotem położenie wyjściowe, przy którym rozpoczęto opis działania rozrządu (fig. 16).

Przy wszelkich stopniach sprężania dla osiągnięcia jednakowej chwili wlotu pary, suwak rozdzielczy t^1 jest tak sterowany, że

na krótko przed dojściem tłoka b do martwego punktu, suwak kolejno kieruje parę odpowiednio albo przewodem r^{16} na prawą stronę luźnego tłoka e^7 , lub pozwala jej stamtąd wypływać.

Ponieważ tłoki d^1 i d^2 suwaka głównego, w drugim stopniu jego przesuwu, pokrywają zaledwie nieznacznie przełoty do doprowadzania świeżej pary, osiąga się stąd w praktyce przy większej szybkości obrotu wału silnika i jednakowej chwili otwarcia i zamknięcia suwaka t^1 , prawie stały wlot świeżej pary. Jeżeli zmiany szybkości wykraczają poza normalne granice, wówczas można osiągnąć dokładnie każdy pożądaný moment wlotu przez przestawienie kciuka 3 do położenia właściwego dla danej liczby obrotów zapomocą małego regulatora.

Przez odpowiednie połączenie dźwigni przestawczych, regulujących napełnianie i sprężanie można osiągnąć dla rozmaitych stopni napełniania odpowiadające im stopnie sprężania. Z drugiej strony zmiany w napełnianiu mogą być dokonywane również bez powodowania odpowiednich zmian stopnia sprężania, jak również to samo odnosi się do możliwości dokonywania zmian w stopniach sprężania. Dla osiągnięcia bardzo wysokich stopni sprężania, należy jedynie zmienić wymiary stoków d^1 i d^2 suwaka tak, żeby np. zamknięcie wylotu dla pary zużytej następowało przy równoczesnem rozpoczęciu rozprężania. Wraz ze wzrostem stopni napełnienia odpowiednio zmniejszają się stopnie sprężania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Suwakowy rozrząd pary w silnikach parowych z bezkorbowym suwakiem, w których suwak zapomocą układu dwóch par tłoków różnicowych, sterowanych naciskiem pary, przesuwany jest najpierw w położenie zamykające dopływ pary do cylindra roboczego, a następnie do swego położenia krańcowego, znamienny tem, że doprowa-

dzanie pary, działającej na tłoki różnicowe suwaka, tak w pierwszym stopniu jego przesuwu, regulującym stopień napełniania cylindra roboczego, jak i w drugim stopniu przesuwu, regulującym stopień sprężania, dokonywane jest zapomocą sterowanych zaworów, suwaków lub podobnych narządów w ten sposób, że do komór (f^1 , f^2) skrzynki (c) suwaka, w których pracują większe tłoki różnicowe (e^1 , e^2), doprowadzana jest para przez sterowane zawory (s^1 , s^2), które ze swej strony otrzymują parę bezpośrednio z kotła lub po przepływie jej przez skrzynkę (r) dodatkowego suwaka (t^1), poruszanego od wału silnika, i suwak rozdzielczy (t^2), przeznaczony do zmieniania kierunku biegu silnika parowego (fig. 1 i 2).

2. Suwakowy rozrząd pary według zastrz. 1, znamienny tem, że pomiędzy kciukami (y) do sterowania zaworów napełniania (s^1 i s^2), osadzonymi na tulei (w^2), znajdują się pierścienie rozporowe (z), umożliwiające przesuw tych kciuków wzdłuż tulei (w^2), napędzanej od wałka (w^1), przyczem tuleja (w^2), przesuwana wzdłuż wałka (w^1), powoduje przestawienie kciuków (y), osadzonych w rowkach śrubowych (x^1) tulei (w^2), względem wrzecion zaworów (s^1 i s^2), uruchomianych przez te kciuki, zmieniając w ten sposób czas otwarcia zaworów (s^1 , s^2), (fig. 3).

3. Suwakowy rozrząd pary według zastrz. 2, znamienny tem, że w układzie, nie posiadającym znanego suwaka nawrotnego (t^2), mimośród (u), napędzający suwak rozdzielczy (t^1), osadzony jest również w rowku śrubowym na przesuwnej wzdłuż wału (w^1) tulei (w^2), dzięki czemu przez odpowiednie przesunięcie tulei (w^2) suwak rozdzielczy (t^1) zostaje tak przestawiony, że zasila parą w odwrotnej kolejności przyłączone do niego przewody (n , n^1), prowadzące do mniejszych komór (f , f^3) suwaka (c) (fig. 3).

4. Suwakowy rozrząd pary według zastrz. 1, znamienny tem, że regulacja sto-

pnia napełniania cylindra silnika uskutecz-
niana jest zapomocą suwaków napełniania
(s, s^1), uruchomianych wahadłowo, podob-
nie jak znane suwaki Rider'a, od krzyżulca
silnika, regulując wlot pary do przewodów
(m i m^1), prowadzących do większych ko-
mór (f^1 i f^2) skrzynki suwaka (c), (fig. 4
i 5).

5. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 4, znamieny tem, że suwaki napeł-
niania (S i S^1) i przynależne im zwykle su-
waki rozdzielcze (t^1 i t^1'), uruchomiane rów-
nież od krzyżulców silnika, umieszczone są
we wspólnych skrzynkach (r i r^1) (fig. 4 i 5).

6. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 1, znamieny tem, że suwak rozdziel-
czy (t^1 fig. 1), kierujący przepływem pary,
służącej do regulowania drugiego stopnia
przesuwu suwaka głównego, w którym to
stopniu odbywa się regulacja stopnia sprę-
żania w cylindrze roboczym, podzielony jest
na dwa suwaki rozdzielcze (t^3 i t^4), urucho-
miane kciukami (y^3 i y^4), przestawianymi
względem poruszanych przez nie dźwzków
suwakowych, (fig. 6 — 8).

7. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 6, znamieny tem, że kciuki (y^3 i y^4),
uruchamiające odnośne suwaki rozdzielcze
(t^3 i t^4), osadzone są na przesuwnej tulei
(w^6), obracającej się wraz z wałkiem (w^1),
przyczem wzajemny przesuw kciuków (y^3
i y^4) wzdłuż tulei uniemożliwiają pierście-
nie rozporowe (z), znajdujące się na tej tu-
lei między kciukami, odnośne zaś tarcze
kciukowe osadzone są w rowkach śrubowych
przesuwnej tulei (w^6), dzięki czemu przez
przesunięcie tej ostatniej wzdłuż wału kciu-
ki (y^3 i y^4) zostają przestawione względem
siebie, wskutek czego odwracają zupełnie
kolejność przepływu pary do komór w
skrzynce (c) suwaka, a tem samem zmienia-
ją kierunek obrotu wału silnika (fig. 9, 13
i 14).

8. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 1, 2, 3, 6 i 7, znamieny tem, że
tuleje (w^1 i w^6), sterujące przesuwu zawo-

rów napełniania (s^1, s^2) i suwaków roz-
dzielczych (t^3, t^4), osadzone są przesuwnie
na jednym wspólnym wałku stawidłowym
(w^1), dzięki czemu zapomocą odpowiednie-
go napędu korbowego może być uskutecz-
niana jednoczesna regulacja stopnia napeł-
niania i sprężania, tak że małym napełnie-
niom odpowiadają wyższe stopnie spręża-
nia lub odwrotnie (fig. 9).

9. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 1, 2, 4, 6 i 7, znamieny tem, że
kciuki ($y^1 — y^4$) i mimośrody (u), urucho-
miające zawory napełniania (s^1 i s^2), oraz
suwaki rozdzielcze (t^1 względnie t^3 i t^4) o-
sadzone są przesuwnie na obracającym się
wałku stawidłowym, otrzymującym napęd
od wału silnika zapomocą układu kół zęba-
tych (fig. 3, 6 — 19 i 15).

10. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 1, 2, 6 i 7, znamieny tem, że kciuki
($y — y^4$), uruchamiające zawory napełnia-
nia (s^1 i s^2), oraz suwaki rozdzielcze (t
względnie t^3 i t^4) do regulacji stopnia sprę-
żania, osadzone na stałe bezpośrednio na
wałku (w^1), oddziaływają na półokrągłe
dźwignie (k^4), osadzone obrotowo w skrzyn-
kach (k^1 i k^2), otaczających kciuki, wsku-
tek czego wychylenia tych dźwigni pod na-
ciskiem kciuków przenoszone zostają zapo-
mocą popychaczy (k^6) na zawory względnie
suwaki, przyczem dla odpowiedniej regu-
lacji stopnia napełniania i sprężania skrzyn-
ki (k^1 i k^2), na których osadzone są dźwi-
gie (k^4), zostają przestawiane parami w
przeciwnym kierunku zapomocą dźwzków
(o^2, o^3 i o^4).

11. Suwakowy rozrząd pary według
zastrz. 1, znamieny tem, że na jednym koń-
cu dźwżka (d) suwaka głównego umieszczo-
ny jest tłok pomocniczy (e^4), który poru-
sza się wewnątrz pustego tłoka (e^5), prze-
suwającego się w komorze (f^5) skrzynki (c)
suwaka, przyczem ten ostatni luźny tłok
(e^5) zostaje poruszany lub unieruchomiany
przez parę, doprowadzaną do komory (f^5)
przewodami (r^7 i r^4) w ten sposób, że przy

oparciu się tłoka pomocniczego (e^4) o tłok (e^5), unieruchomiony przez nacisk pary, suwak główny zostaje unieruchomiony w położeniu odcinającym dopływ pary do cylindra roboczego (fig. 1 i 2).

12. Suwakowy rozrząd pary według zastrz. 1, znamienny tem, że w przewody (n i n^1), doprowadzające parę do cylindra roboczego poprzez mniejsze komory (f i f^3), włączone są samoczynne zawory (p^1 , p^2) połączone przewodami (q^1 i q^2) z przestrzenią roboczą cylindra, dzięki czemu przy powstawaniu nadciśnienia w cylindrze roboczym lub w przewodach, doprowadzających doń parę, samoczynne zawory (p^1 , p^2) zamykają przewody (n , n^1), prowadzące do suwaka rozdzielczego (f^1) (fig. 1).

13. Suwakowy rozrząd pary według zastrz. 1, znamienny tem, że drugi stopień przesuwu suwaka, regulujący stopień sprężania w cylindrze roboczym, podzielony jest zapomocą jednego lub kilku swobodnie osadzonych w końcu skrzynki suwaka (c) tłoków zderzakowych (e^7), które mogą przytrzymać w każdym pośrednim położeniu poruszający się w nich tłok zderzakowy (e^6) tłoka zderzakowego (e^5), niezależnie od przesuwu suwaka głównego (d^1 , d^2), a to w celu osiągnięcia dowolnego stopnia sprężania, niezależnie od szybkości ruchu suwaka (d^1 , d^2), który przechodzi najpierw z położenia, zamykającego dopływ pary do cylindra, w położenie pośrednie, w którym zamknięte są zarówno wlot (a^3), jak i wylot (a^4) pary po obu stronach tłoka w cylindrze roboczym (a), poczem dopiero przechodzi do swego krańcowego położenia (fig. 18).

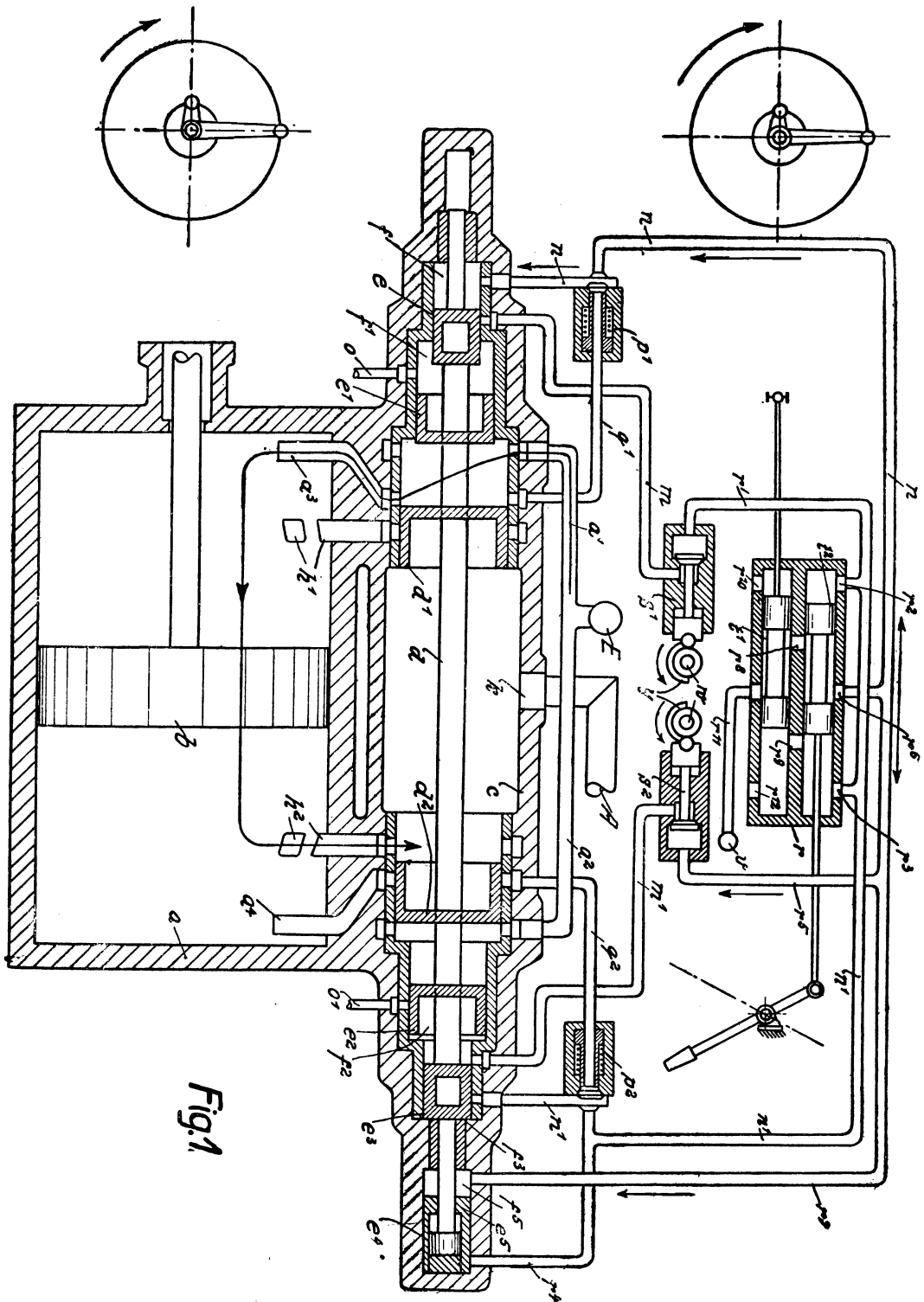
14. Odmiana bezkorbowego suwaka rozrządczego według zastrz. 1, znamienna tem, że na czołowej powierzchni tłoczka

(e^5) osadzony jest tłoczek zderzakowy (e^6), który porusza się wewnątrz innego luźnego tłoczka (e^7), który zostaje poruszany lub unieruchomiany parą, doprowadzaną przewodami (r^4 i r^{16}) do komory (F^6) tłoczka (e^7), dzięki czemu po oparciu się tłoczka zderzakowego (e^6) o unieruchomiony przez parę luźny tłoczek (e^7) suwak główny (d^1 , d^2) zostaje również unieruchomiony w położeniu pośrednim, przy którym zostaje zamknięty zarówno wlot, jak i wylot pary po obu stronach tłoka roboczego (b) (fig. 16 — 18).

15. Odmiana bezkorbowego suwaka rozrządczego według zastrz. 1, znamienna tem, że posiada suwak (s^3) do regulacji stopnia napełniania cylindra roboczego, połączony z komorami (F^1 i F^2) odnośnymi przewodami (m i m') oraz połączony z nim przewodem (r^{13}) suwak (r^4) do regulacji stopnia sprężania w tymże cylindrze roboczym, połączony z komorami (F i F^3) przewodami (n i n'), przyczem do obydwóch tych suwaków (S^3 i S^4) para doprowadzana jest przez suwak rozdzielczy (f^1).

16. Odmiana bezkorbowego suwaka rozrządczego według zastrz. 14, znamienna tem, że na wałku stawidłowym (w) osadzone są kciuki (1, 2 i 3) utworzone z szeregu przylegających bezpośrednio do siebie stopniowanych tarcz mimośrodowych, napędzających suwaki sterownicze (S^3 , S^4 i f^1), przyczem kciuki te osadzone są przesuwnie na tym wałku stawidłowym (w), w celu umożliwienia odpowiedniej regulacji stopnia napełniania i sprężania w cylindrze roboczym.

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



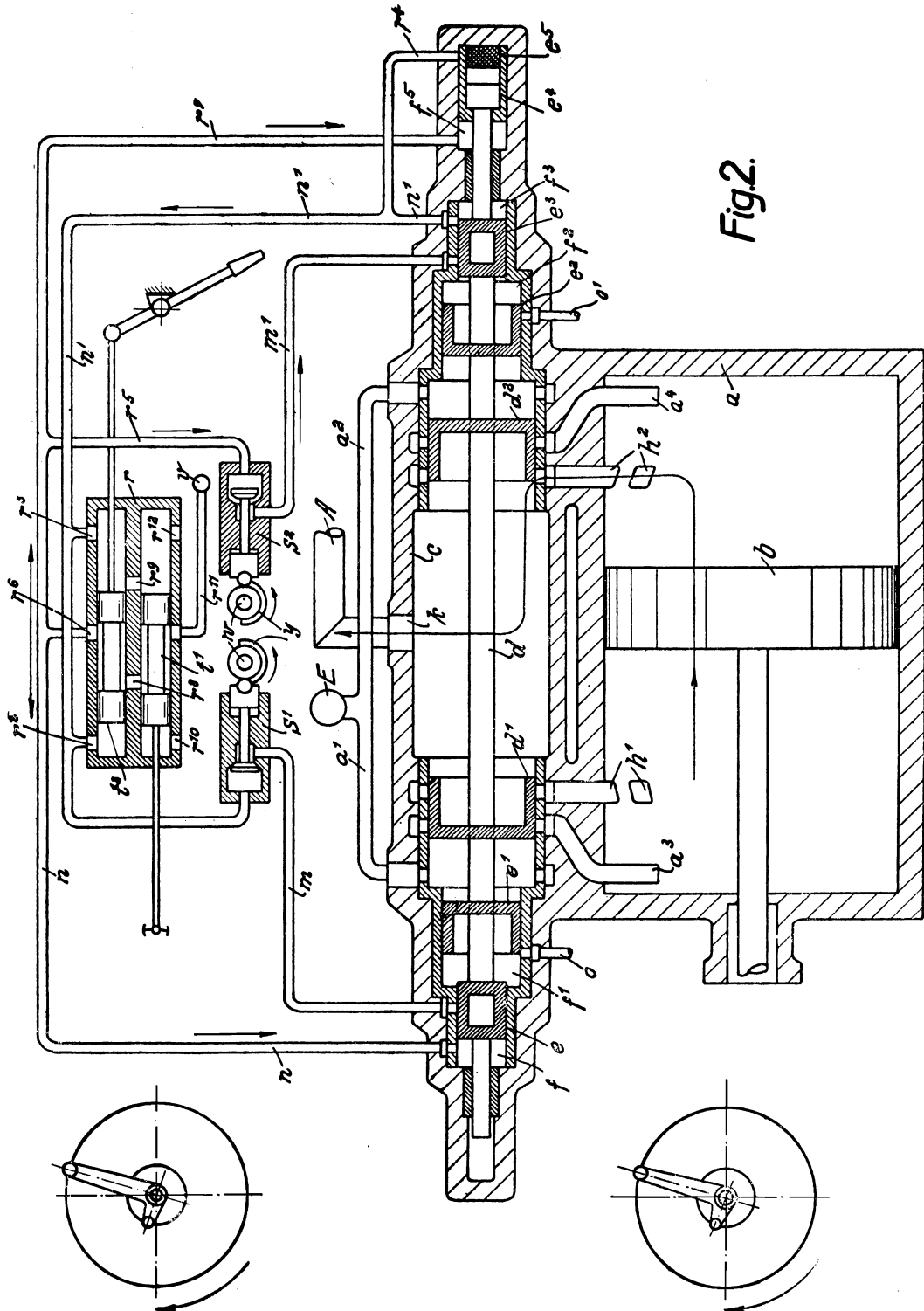
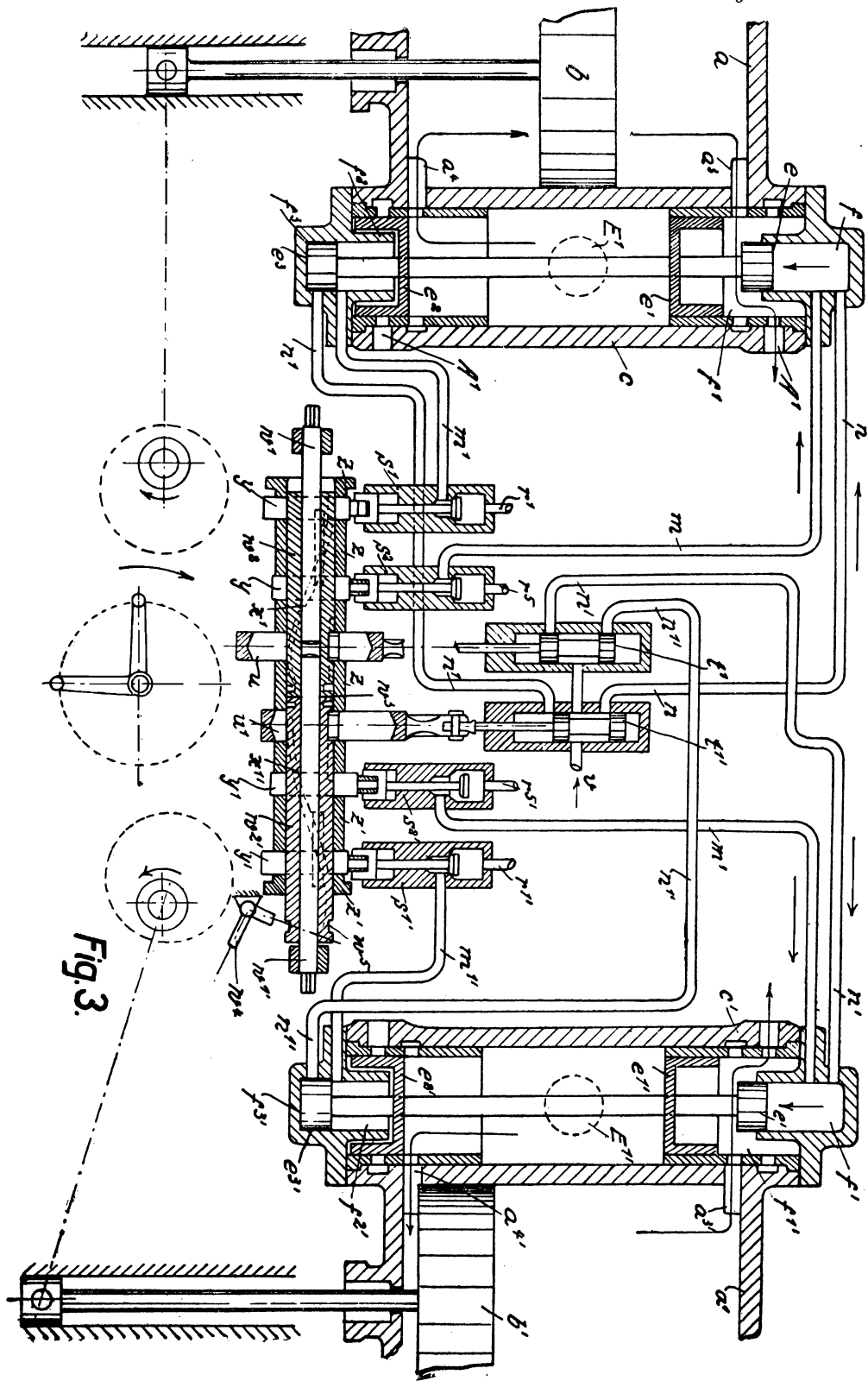
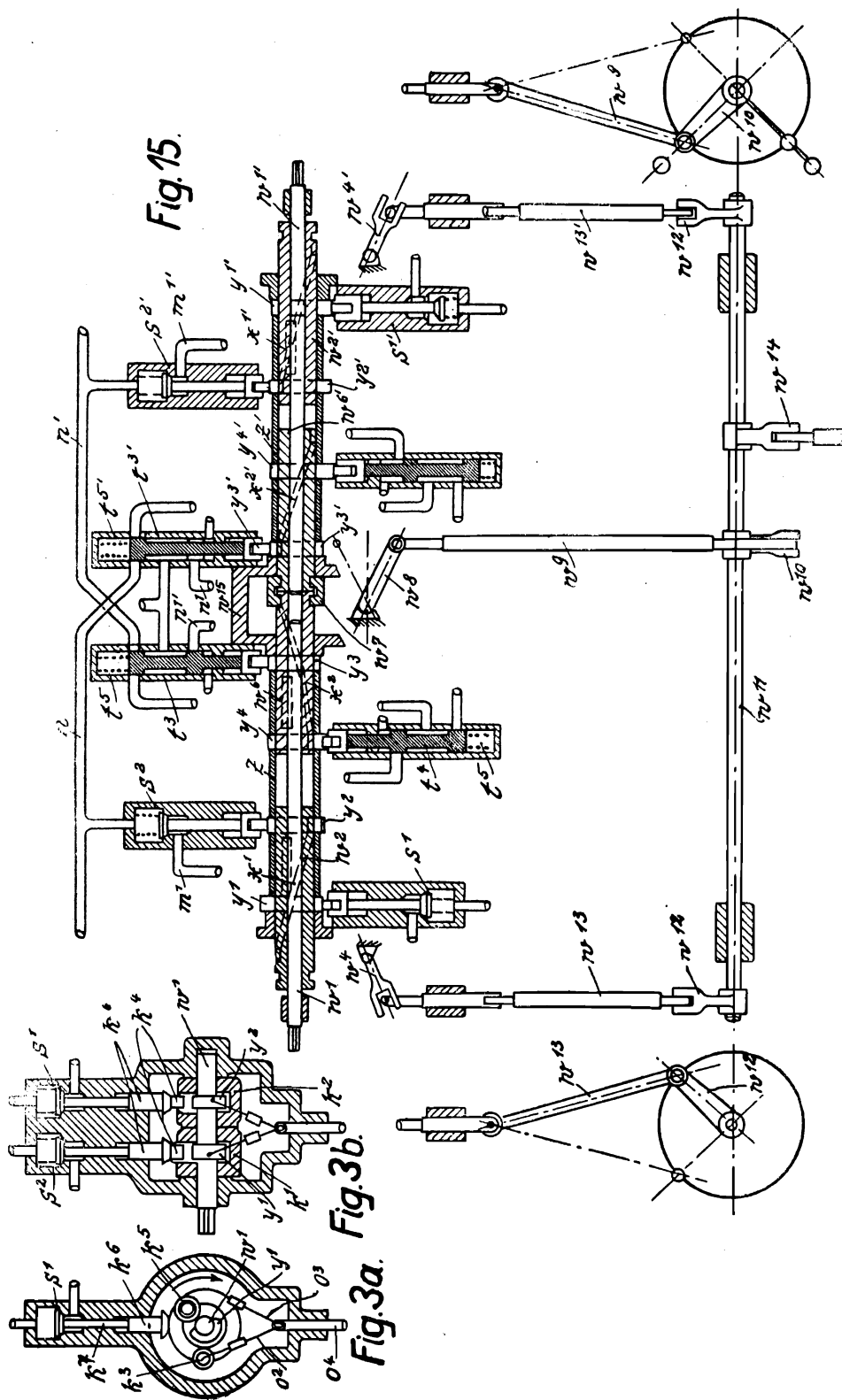
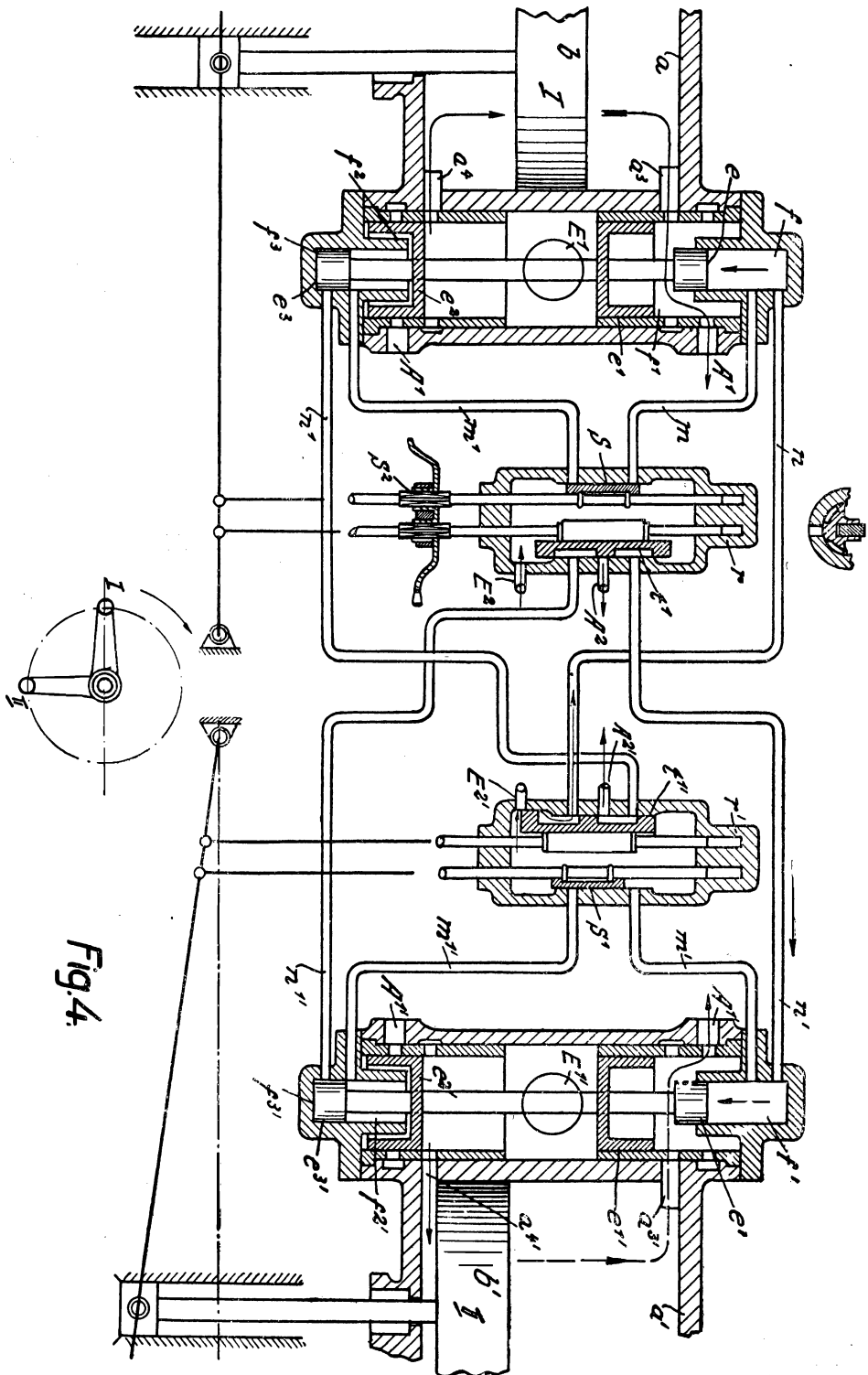


Fig. 2.







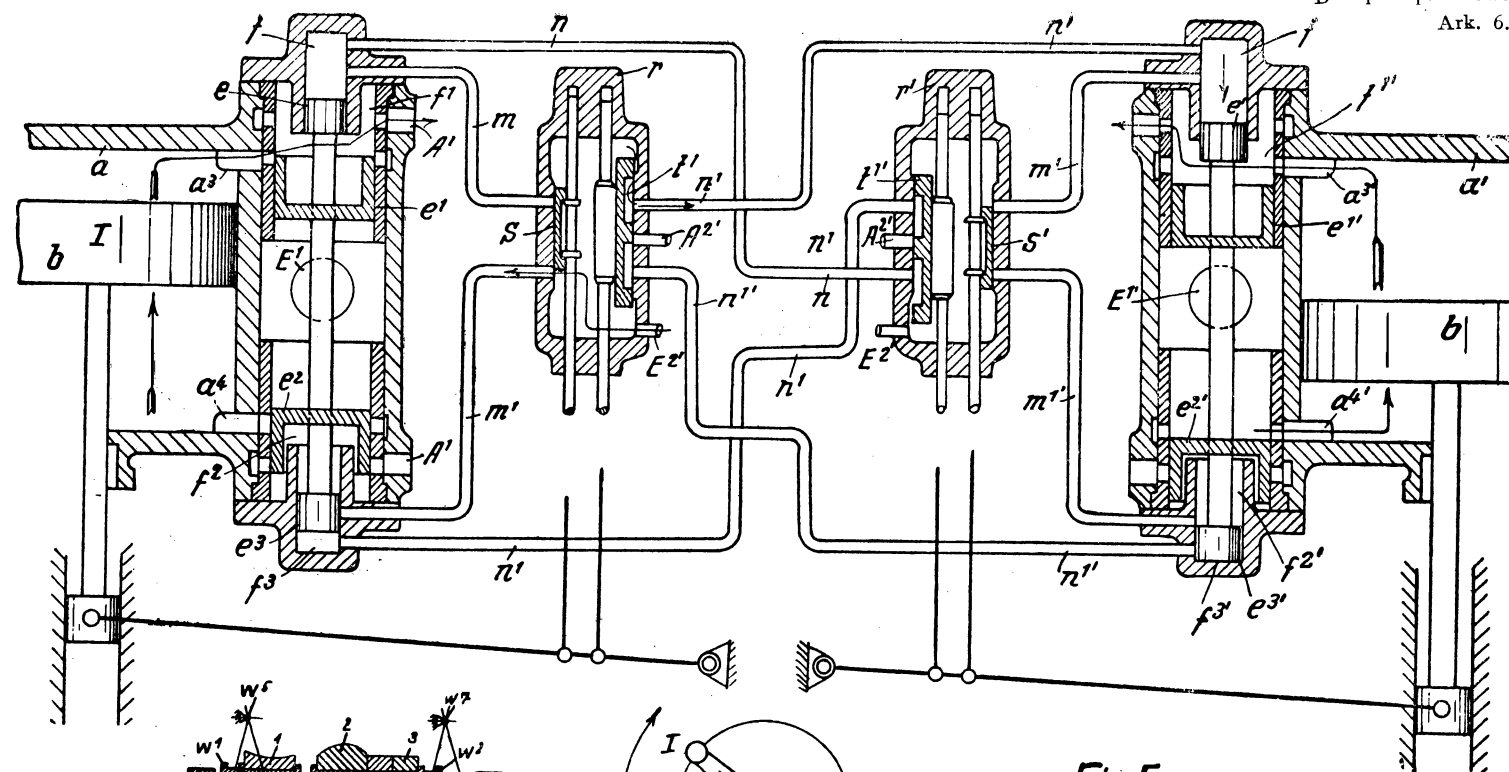


Fig. 5.

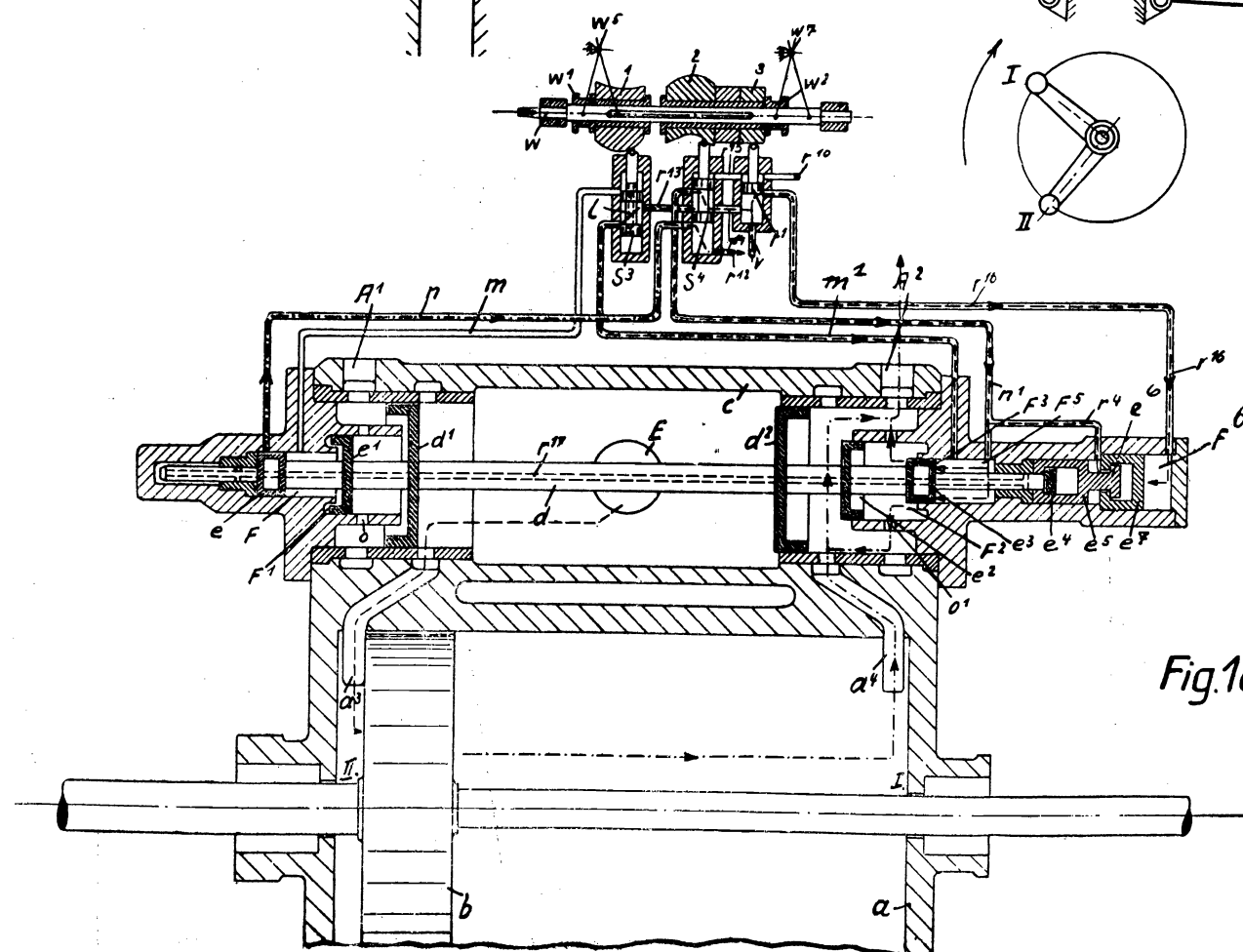


Fig. 18.

Fig. 6.

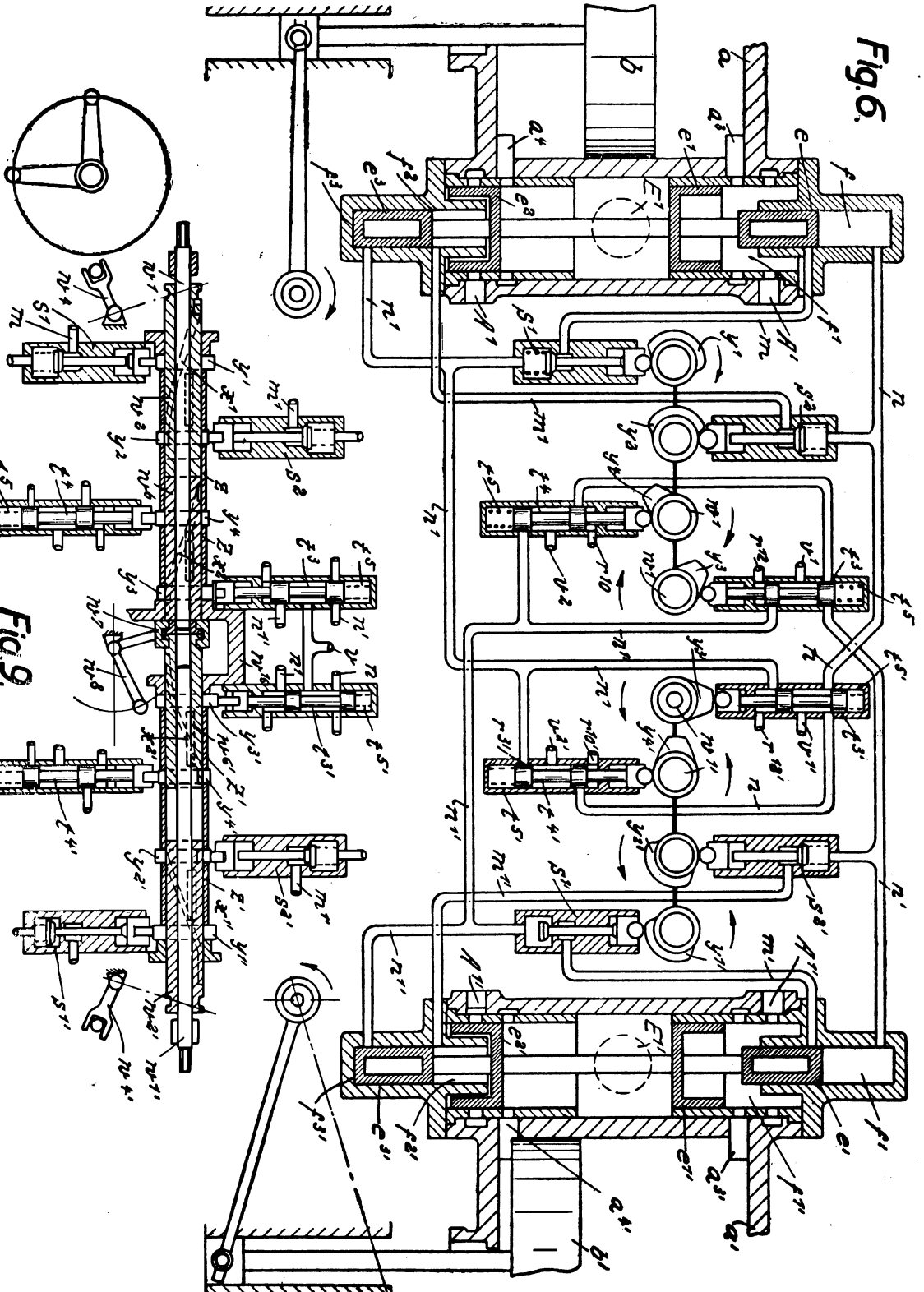
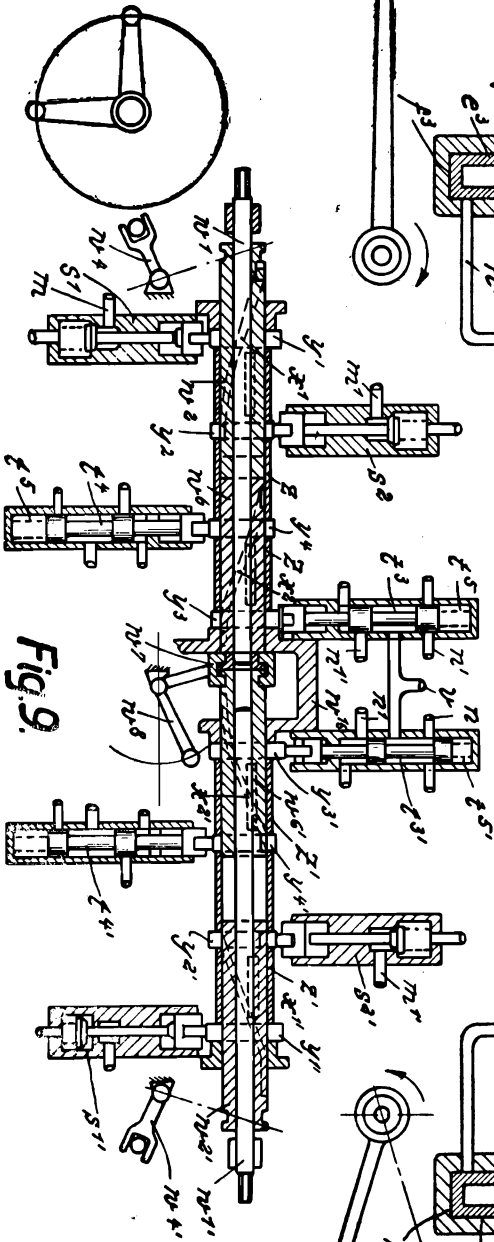
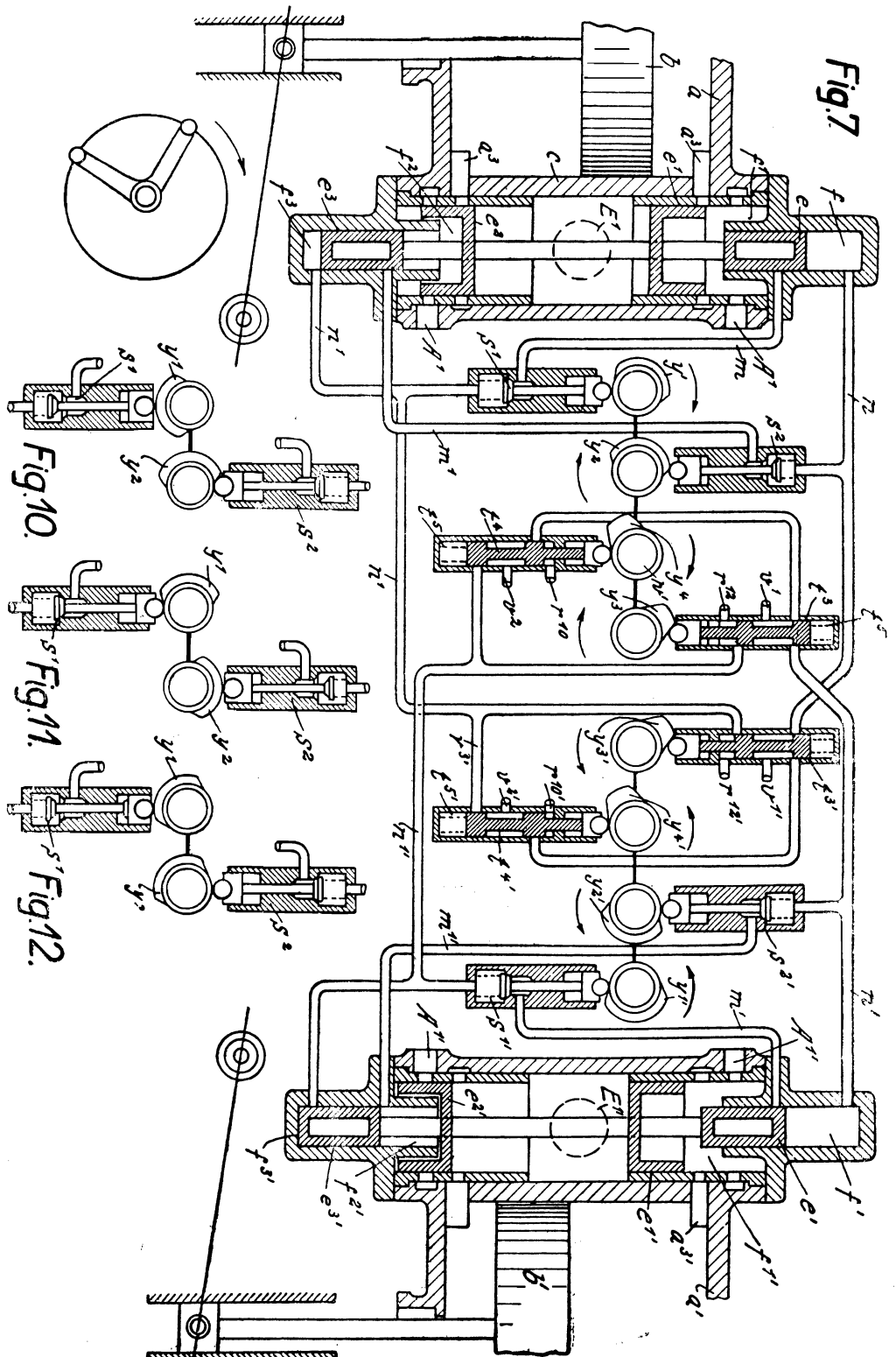
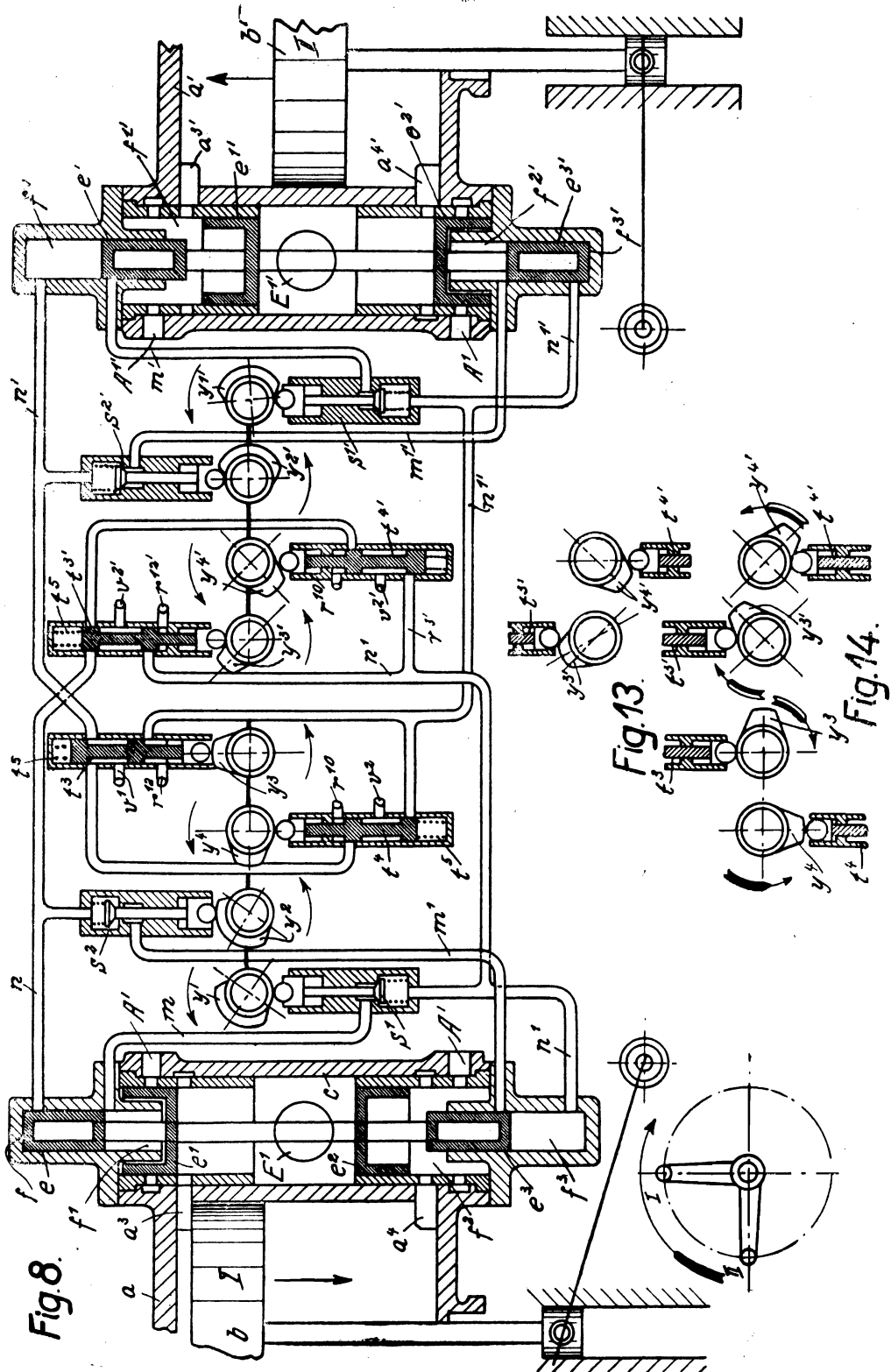


Fig. 9.







14 d 7/14
14 d 21/00

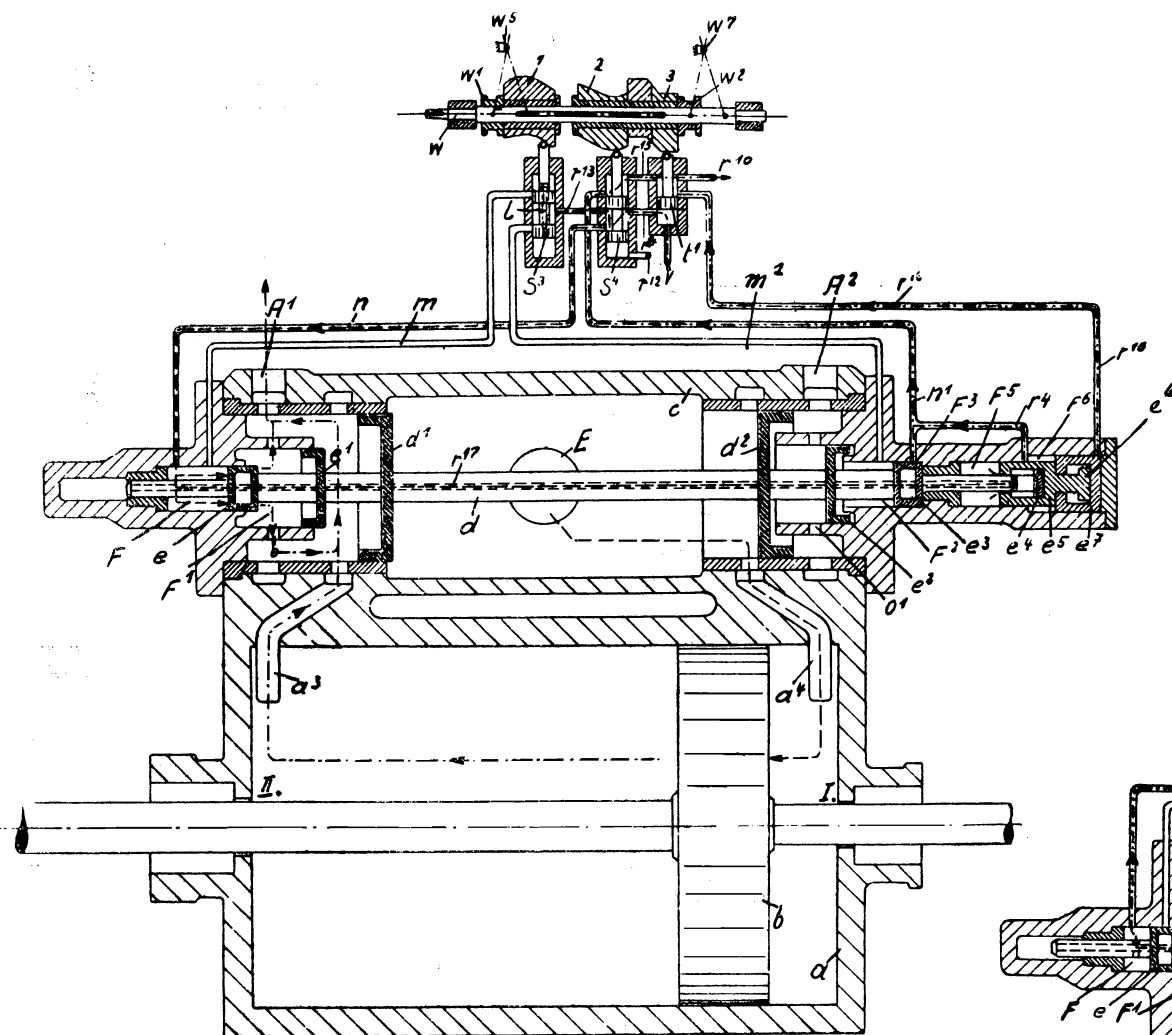


Fig. 16

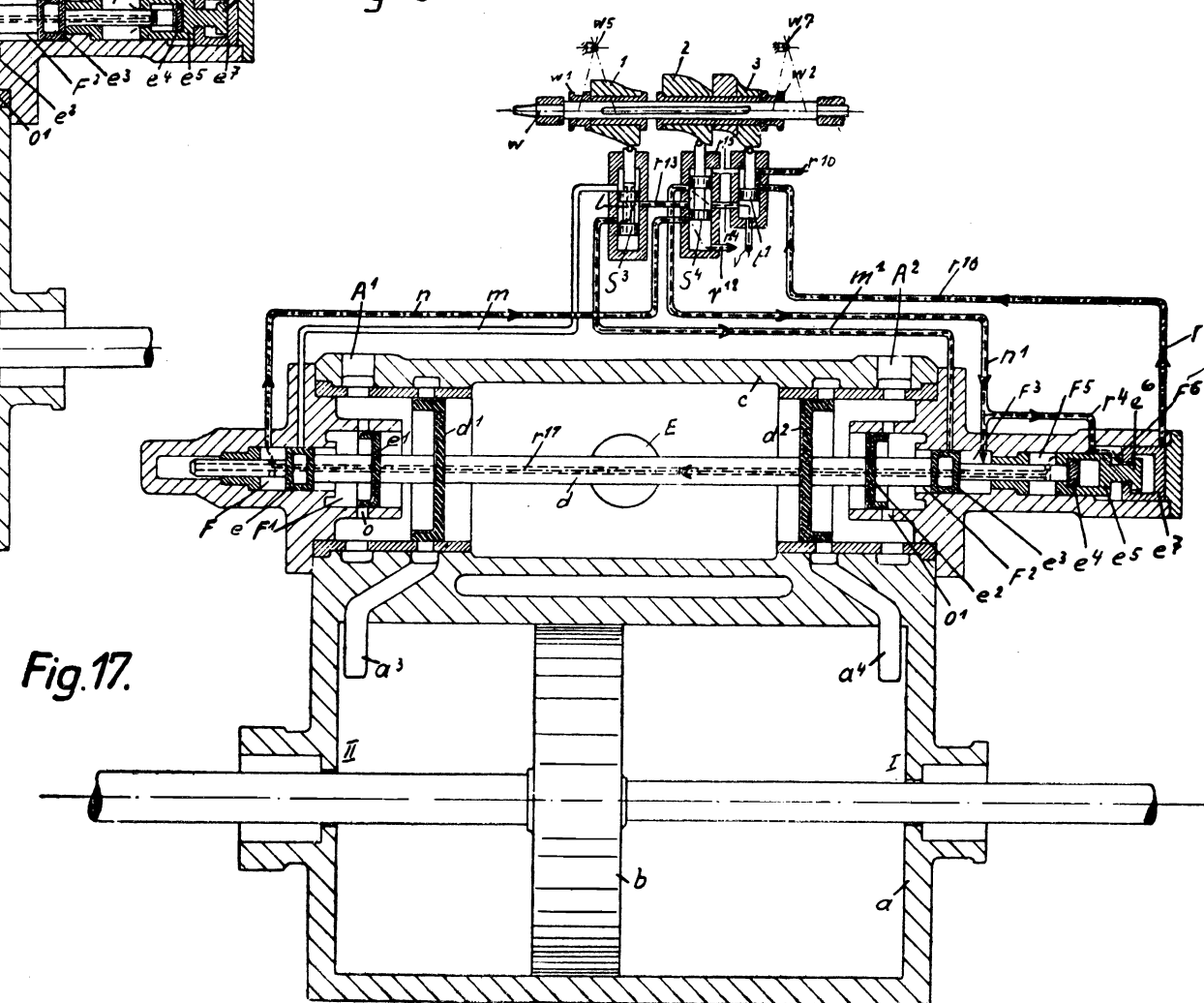


Fig. 17.