

15 stycznia 1927 r.

URZĄD PATENTOWY



F01k, 3/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 4374.

Aktiebolaget Vaporackumulator
(Stockholm, Szwecja).

Kl. 14 g 4.

14 h, 3/00

F01k 3/00

**Złody parowe z zasobnikami parowymi, tudzież maszynami parowymi,
przeciwprężniami, lub zaopatrzonymi w skraplacze.**

Zgłoszono 27 maja 1922 r.

Udzielono 8 marca 1926 r.

Pierwszeństwo: 30 maja 1921 r. dla zastrz. I-10; 8 kwietnia 1922 r. dla zastrz. II-14 (Szwecja).

W instalacjach, w których łącznie z zasobnikami pary pracują maszyny parowe, np. turbiny, które oddają część swej pary, np. dla ogrzewania, należy liczyć się z wymaganiem, by przeciwciśnienie maszyn lub ciśnienie pobieranej z nich pary było bądź to równe, lub wyższe od najwyższego ciśnienia w zasobnikach, bądź też wyrównywało ciśnienie panujące w zasobniku.

W niektórych instalacjach można w pewnych warunkach uzyskać więcej siły z pary potrzebnej do ogrzewania, jeżeli rozprężenie jej poprowadzić dalej, aż do ciśnienia potrzebnego dla tych wydyskujących ciepło przyrządów, w których ma być spożytkowana pozostała jeszcze w tej parze zawartość ciepła.

Do celów powyższych służy wynalazek

niniejszy. Składa się on z urządzenia, które pozwala utrzymywać przeciwciśnienie, lub ciśnienie pary pobieranej z maszyny na poziomie niższym od ciśnienia w zasobnikach. W tym celu para odchodząca, lub pobierana z maszyny zostaje doprowadzona do sieci niskiego ciśnienia zaworem redukcyjnym (zamiennym), który miarkuje ilość pary napływającej do sieci z zasobnika.

Urządzenie podobne daje możność przeprowadzania części, lub całkowitej ilości pary, potrzebnej spożytkowującemu ją przyrządowi niskiego ciśnienia naprzód przez maszynę i rozprężenia jej tam do granic dopuszczalnych ze względu na potrzeby pomienionego przyrządu, o ile oczywiście nie obniży to nadmiernie ciśnienia przed maszyną.

O ileby to jednak miało nastąpić, wypadłoby nadmiar zapotrzebowania pary w sieci niskoprężnej pokryć parą pochodzącą z zasobnika. W zładzie podobnym w zasobniku zbiera się jedynie taka ilość pary, jaka odpowiada zapotrzebowaniu zładu wyższemu od przeciętnego.

Rysunek przedstawia jedną z możliwych form wykonania nowego urządzenia. Na tymże fig. 1 przedstawia schemat działania instalacji, fig. 2 — układ zasobnika i maszyny parowej, w stosunku do sieci niskiego ciśnienia, fig. 3, 4 i 5 — szereg odmian wykonawczych w zastosowaniu do turbin z przeciwcisnieniem, fig. 6 i 7 — zastosowanie wynalazku w wypadku pojedynczego pobierania pary z turbiny, fig. 8 — urządzenie w wypadku podwójnego pobierania pary z turbin, fig. 9 — przykład wykonania urządzenia miarkowniczego. Fig. 2 do 9 wykonane są schematycznie.

Przykład wskazany na fig. 2 nadaje się tam, gdzie zapotrzebowanie siły jest nieznaczące. Przykłady fig. 3, 4 i 5 odpowiadają wypadkowi turbiny z przeciwcisnieniem, która obsługuje sieć elektryczną. W wypadku tym zostaje wyzyskana całkowita moc pary, niezbędnej dla spożytkowującego ją przyrządu niskiego ciśnienia. Ilość obrotów turbiny zależy od liczby okresów w sieci. Turbina wymaga przeto jedynie miarkownika, który przejawiałby swą czynność jedynie w wypadku, gdyby turbina dla jakichkolwiek powodów zyskała nadmierną szybkość biegu.

W turbinach pracujących z pobieraniem pary znajdują zastosowanie schematy fig. 4 i 7. Instalacja podobna pozwala zaspokajać potrzeby nawet wahającego się zapotrzebowania. Dla turbin z pobieraniem pary dwu lub wielokrotnem, odpowiedni jest schemat według fig. 8. Układ ten zapewnia i tu możliwość zaspokojenia zmiennego zapotrzebowania siły, które może nie być wielkie. Schemat urządzenia miarkującego przedstawia fig. 9.

Sposób pracy instalacji podobnych wyjaśnia fig. 1. Oś odciętych oznacza tu czas, a oś rzędnych ilości pary w kilogramach.

Linja *a* wyznacza ogólne ilości pary, dostarczane przez kotły. Zasobniki pozwalają utrzymać tę ilość na poziomie mniej lub więcej stałym, odpowiadającym przeciętnemu zapotrzebowaniu pary. Dla wyjaśnienia sposobu pracy przyjmujemy, że oprócz maszyny parowej do kotła są przyłączone i inne jeszcze spożywające parę przyrządy, np. warniki.

Linja *b* oznacza zużycie pary w tych przyrządach; ilości te odkładają się w schemacie zdołu do góry.

Linja *c* oznacza ilości pary zapotrzebowanej w przyrządach niskiego ciśnienia, odkładane jednak od linii *a* nadół.

Jeżeli w wykresie tym weźmiemy pod uwagę moment *d*, to kotły dostarczają ilości pary, wskazanej linią *e*. Z ilości tej przyrządy połączone bezpośrednio z kotłami pochłaniają ilość pary, wyznaczoną rzędną *f*. Dla przyrządów niskiego ciśnienia pozostaje ilość pary, oznaczona odcinkiem *g*. Ta właśnie ilość pary po drodze do przyrządów niskiego ciśnienia przechodzi przez maszynę parową. Nadmiar wytworzonej w kotłach pary, oznaczony odcinkiem *h*, przechodzi do zasobnika, w którym para poczyna się zbierać.

Jeżeli rozpatrzyć inny moment, np. *i*, okaże się, że przyrządy wysokoprężne zużywają ilość *k* pary, przyrządy niskoprężne ilość pary *l*. Ponieważ jednak kotły dają w tym momencie jedynie *k* + *m* pary, a zatem tylko ilość *m* pary może przechodzić przez maszynę parową. Reszta pary *l* — *m* = *n* musi być wzięta z zasobnika. Wynika stąd, że ilość pary, jaka w pewnym momencie dopływa z maszyny parowej do przyrządów niskiego ciśnienia, zależy od odległości pomiędzy liniami *a* i *o*. Zasobnik gromadzi przeto lub oddaje ilości pary oznaczone powierzchniami *p* i *q*.

Jak wskazuje wykres, ilość pary prze-

chodzącej przez maszynę parową ulega tu wahaniom znacznie mniejszym, niż to było dawniej, kiedy całkowita ilość pary, niezużytkowana w przyrządach wysokoprężnych, musiała przechodzić przez maszynę parową. Pozwala to osiągnąć wyższy skutek cieplny w maszynie.

Poza tem z wykresu wynika, że do miarkowania maszyny trzeba posiadać oprócz miarkownika, np. szybkości, dwa miarkowane ciśnieniem narządy: jeden do miarkowania ilości pary przechodzącej przez maszynę parową w wypadku, gdy ilość wyrównuje ilości zapotrzebowanej przez przyrządy niskiego ciśnienia, czyli w wypadku przylegania krzywych c i o na przestrzeni r , drugi zaś przyrząd do miarkowania ilości pary przechodzącej przez maszynę, gdy jest ona mniejsza od potrzeb przyrządów niskoprężnych, a więc w wypadku przylegania krzywych b i o na przestrzeni s . Na jeden z tych miarkowników działa przeto ciśnienie, jakie panuje w przewodzie odprowadzającym, lub pobierającym parę z maszyny, na drugi zaś—ciśnienie pary przed maszyną. Narządy te lub ciśnienia można urządzić i tak, ażeby oddziaływały na wspólny miarkownik, który miarkuje ilość pary, przechodzącej przez maszynę.

Najprostszy przykład zastosowania wynalazku podaje fig. 2 rysunku.

Kotły parowe A dostarczają przewodem B pary maszynie C , którą w tym wypadku stanowi turbina przeciwpieżna. Turbina wprawia w ruch pracującą na silniki prądnice D . Para odlotowa z turbiny C odpływa do sieci niskoprężnej G , zasilającej przyrządy niskoprężne w postaci np. maszyn papierniczych H lub tym podobnych.

Para odlotowa dostaje się w myśl wynalazku do przewodu niskoprężnego G poza zaworem zamiennym I , który miarkuje dopływ pary z sieci zasobniczej K do przyrządów niskoprężnych. Wobec tego przeciwcisnienie turbin można utrzymać niezależnie od ciśnienia w zasobniku F na pozio-

mie potrzeb przyrządów niskiego ciśnienia, jakkolwiek ciśnienie to jest mniejsze od ciśnienia w zasobniku.

Zawór M w przewodzie L należy do typu zaworów przelotowych, posiadając urządzenie takie, iż otwiera się i kieruje parę do zasobnika F , skoro ciśnienie w przewodzie B przekroczy pewną wartość, zamyka się natomiast, skoro ciśnienie w przewodzie opadnie poniżej tej wartości. Zawór redukcyjny O w przewodzie N otwiera się, skoro oddziaływujące nań ciśnienie, a więc w wypadku niniejszym ciśnienie poza nim, spadnie poniżej pewnego poziomu. W wypadku niniejszym zawór ten odprowadza parę do zasobnika, a mianowicie, skoro tenże zostanie całkowicie wypróżniony. Linje kreskowane, łączące zawory z poszczególnymi przewodami parowymi, wskazują przewód, którego ciśnienie działa na dany zawór.

Instalacje parowe rzadko pozwalają jednak stosować schemat tak prosty. Dla normalnej ich pracy zachodzi potrzeba miarkowania dopływu pary do maszyny parowej, w zależności od dwójakiego ciśnienia oraz od szybkości biegu. Ciśnienia te mogą działać na dwa np. zawory, lub na jeden zawór, miarkujący dopływ pary. Na ten sam zawór można działać również szybkością maszyny, gdy jest to potrzebne. Ciśnienia, jakie mają miarkować przepływ pary przez maszynę, stanowią normalne ciśnienie pary przed i za maszyną. Należy przytem rozróżniać rozmaite odmienne wypadki. Trzy wypadki, w zastosowaniu do instalacji podobnych w swej istocie do przykładu na fig. 2, przedstawiają fig. 3, 4 i 5.

W wypadku fig. 3 turbina obsługuje sieć E , w której można wyzyskać całkowicie wytworzoną siłę. Urządzenie miarkujące (złożone tu z dwóch zaworów) oraz miarkownik odśrodkowy szybkości umieszczone są przed turbiną. Do przewodu B , prowadzącego parę z kotłów, przyłączone są

różne inne przyrządy, warniki lub inne urządzenia.

Narządy zaworowe oznaczone są przez Q i R , miarkownik odśrodkowy oznaczony jest literą S . Zawór Q jest zaworem przełotowym, co oznacza, iż zawór ten otwiera ciśnienie, skoro przewyższy pewną wartość. W wypadku niniejszym działa tu ciśnienie przewodu B . Zawór redukcyjny R otwiera się w stopniu mniejszym lub większym w razie obniżenia się ciśnienia pary opuszczającej turbinę.

Instalacja pracuje w sposób następujący. Niech przez turbinę przepływa ilość pary, jaką może całkowicie zużytkować sieć niskiego ciśnienia G , t. j. instalacja pracuje, jak wskazuje moment d wykresu fig. 1. Dopływ pary do turbiny miarkuje zawór R . W razie obniżenia się ciśnienia w sieci niskiego ciśnienia, np. z powodu włączenia jakiegoś zużywającego parę przyrządu niskoprężnego, zawór R nieco się uchyli i przepuści przez turbinę więcej pary. Gdyby jednak ilość ta była tak znaczna, że wywołałaby zbyt wielki spadek ciśnienia w przewodzie B , wówczas zawór Q zostanie nieco przymknięty, sprawiając jeszcze większy spadek ciśnienia w sieci G . Wówczas otworzy się zawór I i nadmiar zapotrzebowania pary w sieci G zostanie pokryty parą z zasobnika. Skoro więc zasobnik oddaje parę, a więc gdy zapotrzebowanie pary przewyższa wydajność kotłów, dopływ pary do turbiny reguluje zawór Q .

Gdy natomiast ciśnienie w sieci niskoprężnej G wzrasta, w razie np. wyłączenia zasilanego z niej jednego z pochłaniających parę przyrządów, zawór R przymyka się, wobec czego ciśnienie w przewodzie B wzrasta. Wówczas zawór Q wprowadzie się otworzy, niema to jednak znaczenia, ponieważ zwiększone ciśnienie w sieci G ogranicza dopływ pary do turbiny. Ciśnienie w przewodzie B wzrasta przeto, aż zawór M , ustawiony w ten sposób, ażeby się otwierał pod

ciśnieniem nieco wyższym niż zawór Q , otworzy się i wpuści parę do zasobnika.

W razie wahaniasię ciśnienia, panującego w przewodzie B , instalacja zachowuje się w sposób następujący.

Jeżeli w przewodzie B ciśnienie wzrośnie, np. wskutek wyłączenia pewnego zasilanego przezeń przyrządu, zawór Q otworzy się i wpuści większą ilość pary do turbin.

Jeżeli ilość ta nie może być w momencie danym zużytkowana w sieci niskiego ciśnienia, panujące w niej ciśnienie wzrośnie i nieco przymknie zawór R . Dzięki temu ciśnienie w przewodzie B wzrasta przeto w dalszym ciągu i zawór M otwiera się i odprowadza nadmiar pary do zasobnika.

Jeżeli ciśnienie w przewodzie B spada, w razie np. dołączenia doń jakiegokolwiek przyrządu, natenczas przedewszystkiem zamyka się zawór M , jeżeli był przedtem otwarty. Następnie w razie dalszego spadku ciśnienia przymyka się silniej lub słabiej zawór Q , zmniejszając dopływ pary do turbin. Wskutek tego spada ciśnienie w G , powodując otworzenie się zaworu R . Ponieważ jednak dopływ pary ogranicza natenczas zawór Q , para nie może tedy płynąć przez turbinę, wskutek czego ciśnienie w sieci niskoprężnej opada w dalszym ciągu i wywołuje otwieranie się zaworu I , który pokrywa częściowo z zasobnika powstający brak pary. Jeżeliby ten był w tym momencie wypadkowo wyładowany, natenczas otworzy się zawór zamienny O i wpuści do sieci G świeżą parę z kotłów.

W razie przyspieszenia biegu turbiny, np. wskutek zmniejszonego zapotrzebowania wytwarzanej siły, zostaje powołany do działania miarkownik odśrodkowy S i miarkuje dopływ pary do turbiny. Regulator ten przedstawiony jest na rysunku z ramionami opuszczonemi dla podkreślenia, że rozpoczyna swe działanie dopiero w razie, gdy ilość obrotów turbiny przekroczy pewną wartość.

W wykonaniu według fig. 4 zawór przelotowy mieści się na przewodzie odlotowym turbiny. Zależy on jednak od ciśnienia w przewodzie *B*. Zawór *R* umieszczony jest przed turbiną, jak w przykładzie poprzednim, i zależy od przeciwcisnienia turbiny, które usiłuje utrzymać na pewnym stałym poziomie. Oznaczenia odpowiadają fig. 3.

Instalacja ta działa w sposób następujący:

Przy wzrastaniu ciśnienia w sieci niskoprężnej *G* zawór *R* zostaje przymknięty, co podnosi ciśnienie w przewodzie *B* i otwiera zawór *Q*. Nie ma to jednak znaczenia, ponieważ ilość przepływającej przez turbinę pary ogranicza w tym razie zawór *R*.

Ciśnienie w przewodzie *B* wzrasta prze- to aż do otworzenia zaworu *M*, odprowadzającego nadmiar pary do zasobnika.

Jeżeli ciśnienie w sieci *G* z jakiegokolwiek powodu spadnie, to zawór *R* zostaje otwarty i zwiększa ilość pary, płynącej przez turbinę do sieci niskiego ciśnienia. Jeżeli jednocześnie spadnie ciśnienie w przewodzie *B*, zawór *Q* zostanie przymknięty, ograniczając dopływ pary do sieci *G*. Jednocześnie ciśnienie za turbiną przed zaworem przelotowym *Q* wzrośnie, wobec czego zawór *R* się przymyka, redukując panujące w turbinie ciśnienie poniżej kotłowego. Jeżeli w sieci *G* zabraknie pary, natenczas otworzy się zawór *I*, poczem zasobnik pokryje niedobór pary.

Jeżeli ciśnienie w przewodzie *B* wzrasta, otwiera się nieco zawór *Q* i przepuszcza większą ilość pary do przewodu *G*. Jeżeli para ta nie znajduje chwilowo zastosowania, wzrasta przeciwcisnienie turbiny, przymknie zawór *R* i powstrzymuje odpowiednią ilość pary. Wobec tego ciśnienie w przewodzie *B* w dalszym ciągu wzrasta i powoduje otwarcie zaworu *M*, odprowadzającego nadmiar pary do zasobnika.

Skoro ciśnienie w przewodzie *B* przeciwnie spada, natenczas zawór *Q* zostaje nieco przymknięty i wywołany tem w

przewodzie *G* niedobór musi być pokryty parą z zasobnika. Wzrośnie przytem do pewnego stopnia i przeciwcisnienie turbiny przed zaworem *Q*, wobec czego zawór *R* przecina dopływ odpowiedniej ilości pary do turbiny.

Miarkownik odśrodkowy ma to samo zadanie, jak w przykładzie na fig. 3.

Na fig. 5 rolę zaworu zamiennego *R* odgrywa narząd (zawór) *M*, który przeciw zachowuje jednocześnie właściwe swoje czynności. Na zawór przelotowy *M* działa tutaj ciśnienie w przewodzie odlotowym turbiny, w taki mianowicie sposób, że zawór ten uchyla się nieco w razie wzrostu ciśnienia, a przymyka się, gdy ciśnienie to spada. Przed turbiną umieszczony jest, jak w wypadku fig. 3, zawór przelotowy *Q* i miarkownik odśrodkowy *S*, pracujący, jak wskazano powyżej.

Instalacja działa w sposób następujący:

Gdy w sieci niskoprężnej *G* ciśnienie wzrasta, powołuje ono do działania zawór *M*, otwiera go i odprowadza świeżą parę z kotłów do zasobników. W następstwie tego spada ciśnienie w przewodzie *R* i przymyka nieco zawór *Q*, wskutek czego ilość pary, jaka płynie przez turbinę do sieci niskiego ciśnienia *G*, zostaje zmniejszona: ciśnienie w przewodzie odlotowym turbiny spada, wskutek czego zawór *M* przymyka się, co przywraca równowagę.

Jeżeli w sieci *G* ciśnienie przeciwnie spada, zawór *M* przymyka się nieco, wskutek czego ciśnienie w przewodzie *B* wzrasta, zawór *Q* otwiera się i wpuszcza do turbiny większą ilość pary. Gdyby jednak zawór *M* został już przedtem zamknięty, albo zamknął się zupełnie, wskutek spadku ciśnienia w sieci *G*, otwiera się zawór *I* i dostarczy dodatkowej ilości pary do sieci *G* z zasobnika. Gdyby ten ostatni nie posiadał w tej chwili zapasu pary, ciśnienie w *G* spadnie, a więc spadnie ono i w przewodzie *K*, wobec czego otworzy się zawór *Q* i przepuści parę do sieci niskiego ciśnienia *G*.

Przy spadku ciśnienia w przewodzie *B* zawór *Q* zostanie mniej lub więcej przy-
mknięty. Przez turbinę będzie przepływa-
ła mniejsza ilość pary. Jeżeli pary tej nie
wystarczy na potrzeby sieci niskiego ciśnie-
nia, nastąpi spadek ciśnienia w przewodzie
przeciwprężnym turbiny, sprawiając, że i
zawór *M* zamknie się częściowo lub całko-
wicie. Przy dalszym spadku ciśnienia, otwo-
rzy się zawór *I* i parę można będzie, jak w
wypadku poprzednim, pobierać z sieci za-
sobniczej *K*.

Przy wzrastaniu natomiast ciśnienia w
przewodzie *B* zawór *Q* przepuszczać będzie
do turbiny i sieci *G* większą ilość pary. Je-
żeli w sieci *G* ciśnienie wskutek tego wzro-
śnie, otworzy się urządzenie *M* i odprowadzi
nadmiar pary z *B* do zasobnika.

Miarkownik odśrodkowy *S* spełnia za-
danie znane z opisu poprzedniego.

W przykładzie według fig. 5 widzimy
zamiast turbiny przeciwprężnej turbinę z
odtaczaniem pary.

Turbina składa się z działu wysokiego
ciśnienia *T* i z działu niskiego ciśnienia *U*,
połączonego bezpośrednio ze skraplaczem
V. Pomiędzy obu działami turbiny mieści
się miarkownik odśrodkowy *X*, który miar-
kuje ilość pary, przepływającej przez dział
niskopiętny i pozwala wytworzonej przez
turbine parze pokrywać w każdej chwili
istniejące zapotrzebowanie. Gdyby ilość pa-
ry oddawana przez dział wysokopiętny by-
ła w tym celu niewystarczająca, niedobór
jej pokryje zasobnik. Ma to szczególne zna-
czenie w tych wypadkach, kiedy zachodzą
silne wahania w zapotrzebowaniu siły. Ur-
ządy *Q* i *R* urządzone są jak w wypadku
fig. 3.

Działanie instalacji odpowiada również
wypadkowi fig. 3 i nie wymaga wobec
tego jakichkolwiek wyjaśnień dodatko-
wych.

Zawory *Q* i *R* można ustawiać również
tak, jak w przykładach fig. 4 i 5. Naten-

czas urządzenie działa na podobieństwo
przykładów powyższych.

Oba miarkowniki odśrodkowe *S* i *X*
można zastąpić jednym jedynym, regulu-
jącym przede wszystkim ilość pary, jaka
przepływa przez dział niskiego ciśnienia, a
następnie dopływ pary do działu wysokie-
go ciśnienia, a to dopiero po zupełnem wy-
łączeniu działu niskopiętnego.

W wypadku turbiny z odtaczaniem pary
(fig. 7) budowa obu regulujących turbinę
zaworów uległa pewnej zmianie.

Pomiędzy działami turbiny, oprócz miar-
kownika *X*, mieści się tutaj zawór przeloto-
wy *Z*, miarkowany ciśnieniem pary pobie-
ranej z turbiny. Zawór ten powiększa do-
pływ pary do działu niskopiętnego, gdy ci-
śnienie odtaczanej pary z jakiegokolwiek
powodu wzrasta. Zawór *Q*, umieszczony
również w przewodzie pary odbieranej za
odnogą, prowadzącą do działu niskopiętnego
U, zależy, jak poprzednio, od ciśnienia
panującego w przewodzie *B*. Miarkowniki
odśrodkowe działają w ten sposób, że
miarkownik *S* przed działem wysokopiętnym
turbiny miarkuje ilość pary, dopływają-
cej do tego działu przy normalnej ilości
obrotów, miarkownik zaś *X* zostaje nato-
miast powołany do działania tylko w tym
wypadku, skoro turbina z jakiegokolwiek
powodu zwiększa ilość obrotów. Ten po-
dział pracy oznaczono, jak i poprzednio, w
ten sposób, że miarkownik *S*, czynny przy
normalnej ilości obrotów, przedstawiony
został z rozstawionymi ramionami, podczas
gdy ramiona miarkownika *X*, czynnego do-
piero przy wzmożonej ilości obrotów tur-
biny, przedstawiono w pozycji opuszczonej.

Instalacja działa w sposób następujący:

Przy wzroście ciśnienia w sieci niskiego
ciśnienia *G* otwiera się mniej lub więcej za-
wór *Z* i zwiększa ilość pary do działu *U*
turbiny. Zwiększa to ilość obrotów turbiny,
wobec czego regulator *S* zmniejszy dopływ
pary do działu wysokopiętnego turbiny.
Ciśnienie w przewodzie *B* wzrasta i zawór

Q otwiera się. Niema to jednak znaczenia, ponieważ ilość przechodzącej przez turbinę pary zależy od zaworu Z i od miarkownika S . Przy dalszym wzroście ciśnienia w B otwiera zawór M i odprowadza nadmiar pary do zasobnika F .

Przy spadku ciśnienia w sieci G przymyka się zawór Z i zmniejsza ilość pary dopływającej do działu niskoprężnego U turbiny. Wobec tego ilość pary, wchodzącej do sieci niskiego ciśnienia G , będzie większa. Jednocześnie jednak spada nieco liczba obrotów turbiny i miarkownik S zwiększa dopływ pary do działu wysokoprężnego turbiny, który przejmuje część obciążenia, jakie musi być pokryte, wobec zmniejszania przez zawór Z dopływu pary do działu U . Większe zapotrzebowanie pary w sieci G pokrywa częściowo para omijająca dział niskiego ciśnienia turbiny, częściowo zaś nadmiar pary przechodzącej przez dział wysokiego ciśnienia. Jeżeli pary tej nie wystarczy, ciśnienie w G spadnie, wskutek czego otworzy się zawór I i para pocnie dopływać z sieci K . Gdyby wskutek większego dopływu pary do turbiny ciśnienie w przewodzie B spadło, zawór Q zostanie przyknięty i zmniejszy ilość pary, przechodzącej do sieci niskiego ciśnienia. Brak pary musi być uzupełniony z sieci zasobników.

Jeżeli ciśnienie w przewodzie B wzrasta, uchylą się zawór Q i odprowadzi część pary do sieci niższego ciśnienia. Skoro para ta nie znajdzie tam zastosowania, ciśnienie w przewodzie odtaczanej z turbiny pary wzrośnie, wskutek czego otworzy się zawór Z i zwiększy dopływ pary do działu niskiego ciśnienia U . Podnosi to ilość obrotów turbiny i miarkownik odśrodkowy S zmniejszy dopływ pary do działu wysokoprężnego. Ciśnienie w B wzrastać przeto będzie w dalszym ciągu i utworzy zawór M , odprowadzający nadmiar pary do zasobnika F .

W razie spadku ciśnienia w przewodzie

B przedewszystkiem zamyka się częściowo lub całkowicie zawór M , o ile był przedtem otwarty. Jeżeli ciśnienie w dalszym ciągu spada, nastąpi również przyknięcie zaworu Q , co zmniejszy ilość pary, która zasila dział niskoprężny turbiny. Podnosi to nieco ciśnienie w przewodzie pary odtaczanej, wobec czego otwiera się zawór Z i powiększa dopływ pary do działu niskiego ciśnienia turbiny. Ilość obrotów wzrasta i miarkownik S część pary dopływającej do działu wysokoprężnego odcina. Pozostający w sieci niskiego ciśnienia G brak pary pokrywa para z zasobnika F , o ile zaś tenże nie posiada zapasu pary, lub został zupełnie go pozbawiony, otwarcie zaworu Q doprowadza doń z kotłów pewną ilość pary ostrej.

Zgodnie z fig. 8 odbieranie pary zachodzi w dwu miejscach turbiny. Istnieje tu sieć dodatkowa B^1 , ze spożywającymi parę przyrządami P_1 . Między tą siecią a siecią zasobniczą K mieszczą się dwa zawory M_1 i O_1 , które odgrywają role podobne i pracują na podobieństwo zaworów M i O . Turbina składa się z trzech działów Y , T i U . Ostatni z nich, t. j. U , łączy się ze skraplaczem V . Pomiedzy działami turbiny wysoko- i średnioprężnym umieszczone są zawory Q i R . Na zawór Q , również przelotowy, działa tu ciśnienie pary odbieranej z turbiny, za pierwszym działem; zawór R o charakterze również jak i poprzednio redukcyjnym zależy od ciśnienia pary odtaczanej za działem średniego ciśnienia turbiny. Przed działem wysokoprężnym turbiny znajduje się poza tem zawór przelotowy Q_1 i miarkownik odśrodkowy S . Miarkownik S i miarkownik S_1 pomiędzy działami pierwszym a drugim turbiny pracują jedynie w wypadku przyspieszenia biegu turbiny. Miarkownik odśrodkowy X miarkuje ilość pary, jaka przechodzi do działu trzeciego (t. j. niskiego ciśnienia) turbiny i pracuje przy normalnej ilości obrotów turbiny. Jeżeli pominiemy dział wysokiego ci-

śnienia turbiny, tudzież i sieć wysokoprężną B , to mamy tu do czynienia z wypadkiem zupełnie takim samym, jaki wyobraża fig. 6. Sposób przeto pracy tej instalacji nie wymaga żadnych wyjaśnień dodatkowych. Zaznaczyć jedynie należy, że wahania, jakie mogą powstawać w przewodzie B , zostają przekazane sieci B^1 zapomocą zaworów umieszczonych pomiędzy sieciami B i B_1 .

W turbinach z odtaczaniem pary z dwu działów można narządy miarkownicze urządzać w sposób podany przy objaśnieniu fig. 6 i 7, co między innemi wynika stąd, że działły ciśnienia średniego i niskiego podobnych turbin odpowiadają całkowicie sekcjom T i U turbin opisanych powyżej.

W przykładach powyższych podaliśmy dla prostoty, że wszystkie zależne od zmian ciśnienia lub szybkości przyrządy miarkownicze, miarkujące dopływ pary do maszyn lub części maszyn, działają na osobne umieszczone przed maszyną zawory miarkownicze. Podobny osobliwy układ szeregowy tych narządów jest konieczny, ażeby każda podnieta, niezależnie od innych, mogła przerwać dopływ pary do każdej poszczególnej części maszyny, niezależnie od tego, czy zawór może dopływ pary zwiększać, czy też nie.

Stosowanie jednak podobnego szeregu narządów zaworowych powoduje znaczne straty ciśnienia pary, lub innego krążącego w przewodach gazu. Wobec tego częstokroć okazuje się korzystne, by wszystkie podniety działały na jeden wspólny narząd, który miarkuje dopływ pary do maszyny. Poniżej przedstawia fig. 9 taką instalację, w której dwa odmienne ciśnienia w pewnych okolicznościach i szybkość biegu maszyny działają na pojedynczy narząd, umieszczony przed maszyną.

W przewodzie 3 mieści się zawór 2. Pozostający pod ciśnieniem plyn wprawia w ruch silnik pomocniczy 4, o tłoku 5, połączony z grzybami 6 zaworu. Sprężona

ciecz płynie od lub do silnika pomocniczego (serwomotoru), w kierunku wskazanym strzałkami, pod rozrządem suwaka 7; układ suwaka zależy od położenia płyty 11, połączonej z nim przekładnią drążkową 8, 9 i 10. Sprężyna 12 odpycha płytę 11 do góry; nad płytą mieszczą się narządy miarkujące.

Ciśnienie pary działa na tłoki 13 i 14, obciążone w różnych kierunkach sprężynami 15 i 16. Ciśnienie pary działa w ten sposób, że tłok 14 porusza ciśnienie wzrastające, które powinno całkowicie lub częściowo zamknąć zawór, wzrost zaś ciśnienia, otwierającego zawór, działa na tłok 13.

Jeżeli taki układ zastosować do wypadku np. według fig. 3, to tłok 14 odpowiada zaworowi R , tłok zaś 13 zaworowi Q . W wydrążonych tłoczyskach 17 i 18 ślizgają się trzpienie 19 i 20. Pomiedzy trzpieniami a tłoczyskami założone są sprężyny 21 i 22. Miarkownik odśrodkowy S działa oprócz tego w pewnych wypadkach zapomocą przekładni 23 i 24 na płytę 11. W tym celu drążek 24 zaopatrzony jest w przedstawialne z obu stron płyty 11 miarkowniki 25 i 26 i posiada w stosunku do tej płyty ruch jałowy.

Instalacja pracuje w sposób następujący:

Jeżeli ciśnienie nad tłokiem 14 z jakiegokolwiek powodu wzrasta, tłok ten wraz z tłoczyskiem 18 przesunie się nadół po pokryciu istniejącego pomiędzy sprężyną 22 a tłoczyskiem suwu jałowego. Przy ruchu płyty 11 nadół następuje przesunięcie w tym samym kierunku suwaka 7, wskutek czego plyn sprężony przejdzie do przestrzeni nad tłokiem 5 silnika pomocniczego 4. Tłok 5 przesunie się wobec tego nadół i zamknie zawór całkowicie lub częściowo. Jednocześnie przy ruchu tłoka 5 nadół, suwak 7 powraca do pozycji środkowej.

Jeżeli ciśnienie na tłok 14 spada, płyta 11 pod wpływem sprężyny 12 przesuwa się do góry, o ile na płytę nie działa inny

narząd miarkujący. Przy takim ruchu płyty suwak 7 przesunie się do góry i przeprowadzi sprężony płyn do przestrzeni pod tłokiem 5 silnika pomocniczego 4, zapoczątkowując otwieranie się zaworu.

Przy wzroście z jakiegokolwiek powodu ciśnienia, działającego na tłok 13, tłok ten przesunie się do góry i ściska sprężynę 15, co pozwala płycie 11 przesunąć się pod wpływem sprężyny 12 do góry, o ile ruch ten nie napotka przeszkód ze strony innych narządów miarkujących. Wznoszenie się płyty do góry sprawia otwieranie się w stopniu większym lub mniejszym zaworu.

Gdyby atoli ciśnienie pod tłokiem 13 spadło, sprężyna 15 przesunie tłok nadół, ruch ten pokryje ewentualnie suw jałowy, jaki istnieć może pomiędzy tłoczyskiem 17 a sprężyną 21, przyczem płyta 11 zaczyna przesuwac się nadół i przymyka lub zamyka zawór.

Gdyby jakaś zmiana ciśnienia spowodowała nadmierne otwarcie zaworu, zwiększając nadmierne ilości obrotów ustawionych za zaworem maszyny parowej, to miarkownik zmusi drążek 24 do przesunięcia się nadół. Miarkownik 25 drążka 24 wywoła wówczas ruch płyty 11 nadół i przymknie do pewnego stopnia zawór. W tym wypadku całkowite działanie przejmuje przeto miarkownik odśrodkowy S.

Gdyby skutek jakiejkolwiek zmiany ciśnienia dopływ pary był za mały i maszyna zmniejszyła ilość obrotów, wówczas po osiągnięciu pewnego spadku szybkości miarkownik S znowu poczyni działać, ponieważ wówczas płyta 11 opiera się o miarkownik 26. W tym wypadku opadający miarkownik S podnosi płytę 11, otwierając w mniejszym lub większym stopniu zawór 2. Gdyby przytem inna pobudka działała w przeciwnym kierunku, spowodowałoby to jedynie ściśnięcie sprężyn 21 lub 22, znośzące działanie tej pobudki i pozostawiające wyłącznie miarkownikowi pole działania. Zamiast tłoków 13 i 14 można stosować

przepony, miechy lub urządzenia pokrewne.

Zamiast zaworu 2 z talerzami 6, umieszczonego przed maszyną, korzystać można z narządów miarkujących maszynę, zmieniając np. odpowiednio do pobudek napełnienie maszyny. W turbinach oddziaływać można na miarkownik turbiny niezależnie od tego, czy miarkowanie polega na dławieniu, czy na miarkowaniu cząstkowym dopływu pary.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Zład parowy z zasobnikami parowymi tudzież z maszynami parowymi, pracującymi z przeciwcisnieniem lub ze skraplaniem pary, w którym parę dla pewnych celów czerpie się bądźto z maszyny parowej, bądź z zasobnika, bądź z obu tych źródeł, znamieny tem, że przeciwcisnienie lub ciśnienie pary odtaczanej z maszyn może być mniejsze od ciśnienia w zasobniku.

2. Zład według zastrz. 1, znamieny tem, że maszyna parowa i znajdująca się dalej sieć niskiego ciśnienia leżą za umieszczonym w tej sieci zaworem, który miarkuje dopływ pary do sieci z zasobników.

3. Zład według zastrz. 1—2, znamieny tem, że równolegle do maszyny parowej biegnie przewód z zaworem przelotowym, oddzielony od przewodu odlotowego lub przewodu do pobierania pary z maszyny zaworem wskazanym w zastrz. 1 — 2.

4. Zład według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że ilość pary, jaka przechodzi przez maszynę, miarkuje dwa ciśnienia, najkorzystniej częściowo ciśnienie przed i częściowo ciśnienie poza maszyną, oraz prócz tego szybkość biegu maszyny.

5. Zład według zastrz. 1—4, znamieny tem, że ilość pary, jaka przechodzi przez maszynę, regulują oprócz miarkownika np. szybkości — jeszcze dwa narządy, uzależnione jeden od ciśnienia przed, drugi zaś od ciśnienia za maszyną.

6. Odmiana instalacji według zastrz. 1 — 5, znamiona tem, że przed maszyną parową przeciwpnę, lub ze skraplaczem, albo jakimś jej działem, mieszczą się zawory przelotowy i zamienny, z których na pierwszy działa ciśnienie, panujące przed zaworem, na drugi zaś ciśnienie pary za maszyną lub za odpowiednim jej działem.

7. Zład według zastrz. 6, znamiona tem, że zawór przelotowy mieści się za maszyną.

8. Zład według zastrz. 6, znamiona tem, że rolę zaworu zamiennego odgrywa zawór przelotowy, włączony do równoległego do maszyny przewodu i uzależniony od przeciwcisnienia, albo od ciśnienia pary pobieranej z maszyny.

9. Zład według zastrz. 1 — 8, złożony z dwóch, lub więcej maszyn, lub ich działów, znamiona tem, że dopływ pary do ostatniego działu maszyny miarkuje miarkownik szybkości.

10. Zład według zastrz. 1 — 2, o dwu lub więcej działach, znamiona tem, że ilość pary, dopływającej do pierwszego działu maszyny, zależy w sposób znany od miarkownika szybkości, dopływ zaś pary do działu następnego maszyny miarkuje narząd zaworowy, przyczem w przewodzie do pobierania pary z maszyny mieści się zawór przelotowy, pozostający pod ciśnieniem pary świeżej.

11. Zład według zastrz. 4 — 10, znamiona tem, że na jeden jedyny narząd miarkowniczy działają co najmniej dwie pobudki, zależnie od zmian ciśnienia lub szybkości, a więc np. dwie pobudki wypływające ze zmiany ciśnienia i jedna pochodząca ze zmiany szybkości albo jedna pobudka zależna od szybkości i jedna zależna od ciśnienia.

12. Zład według zastrz. 11, znamiona tem, że pracę miarkuje miarkownik maszyn, uruchomiany w taki sposób, iż zmienia napełnienie maszyny.

13. Zład według zastrz. 11 lub 12, znamiona tem, że zmiany szybkości maszyny wpływają na dopływ do niej pary dopiero od chwili, w której zmiana szybkości biegu osiągnęła lub przekroczyła pewne granice i że od tej natomiast chwili wpływ tych pobudek pozostaje od oddziaływania pobudek pozostałych niezależny.

14. Zład według zastrz. 1 — 13, znamiona tem, że każda z pobudek przerwać może dopływ pary, pomimo nawet że inne pobudki, z wyjątkiem jednak działania miarkownika szybkości, działają na otwarcie znacznieszego dopływu pary do maszyny.

Aktiebolaget Vaporackumulator.

Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

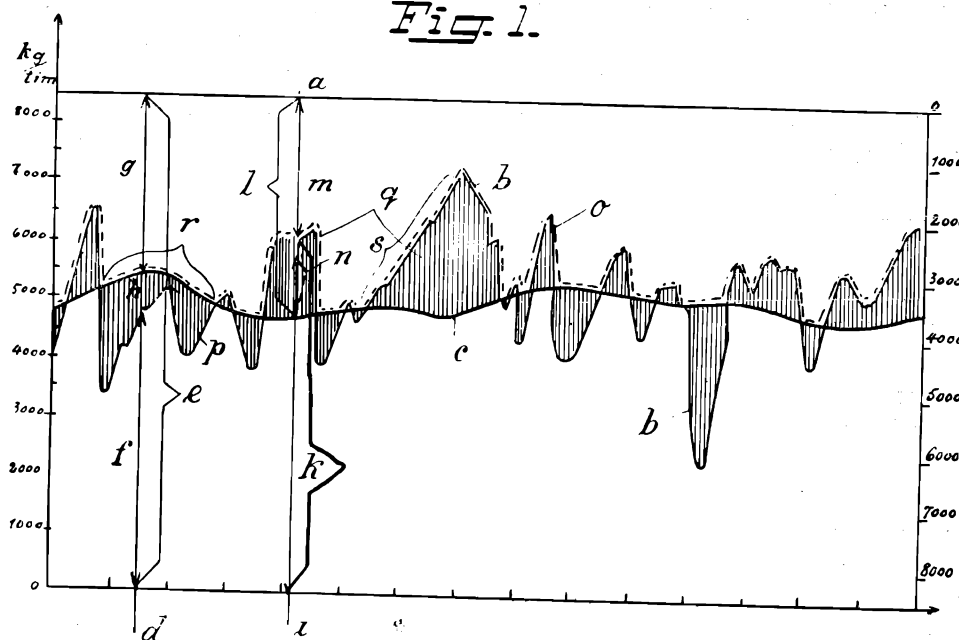


Fig. 2.

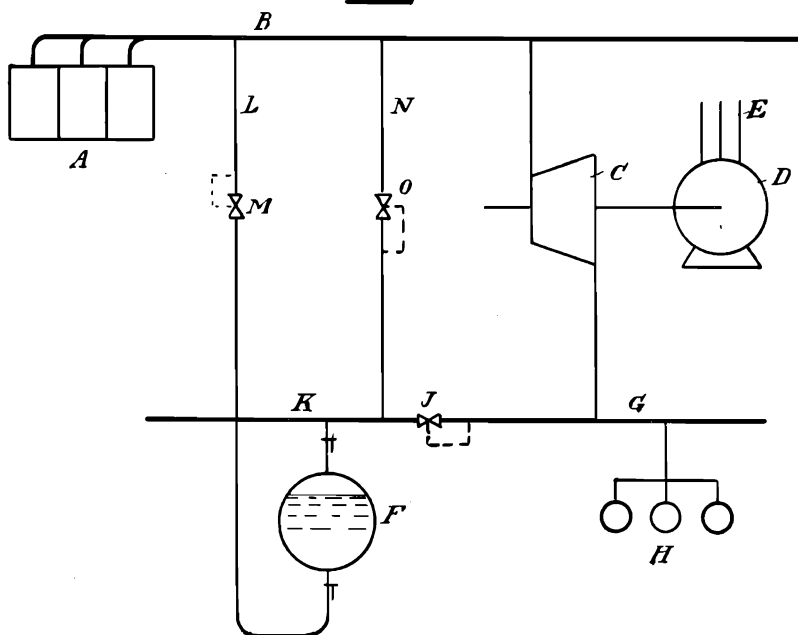


Fig. 3.

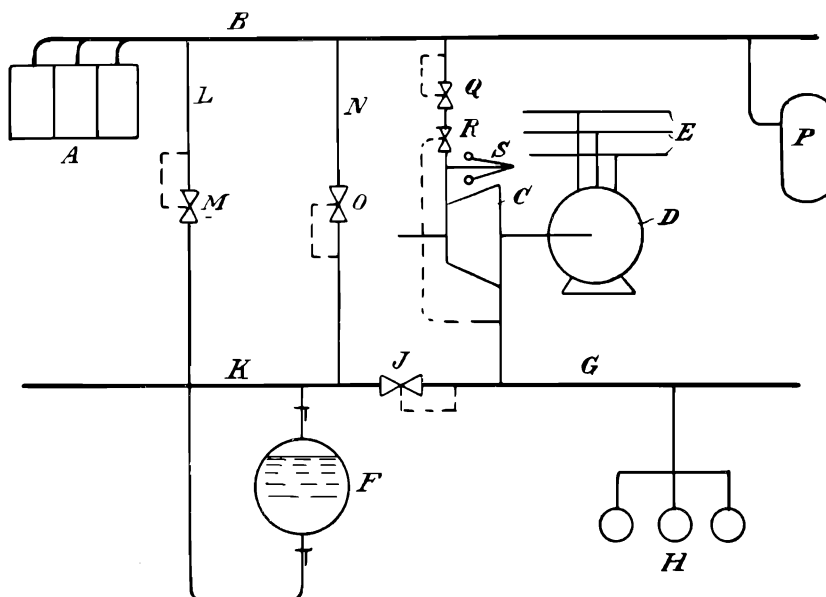


Fig. 4.

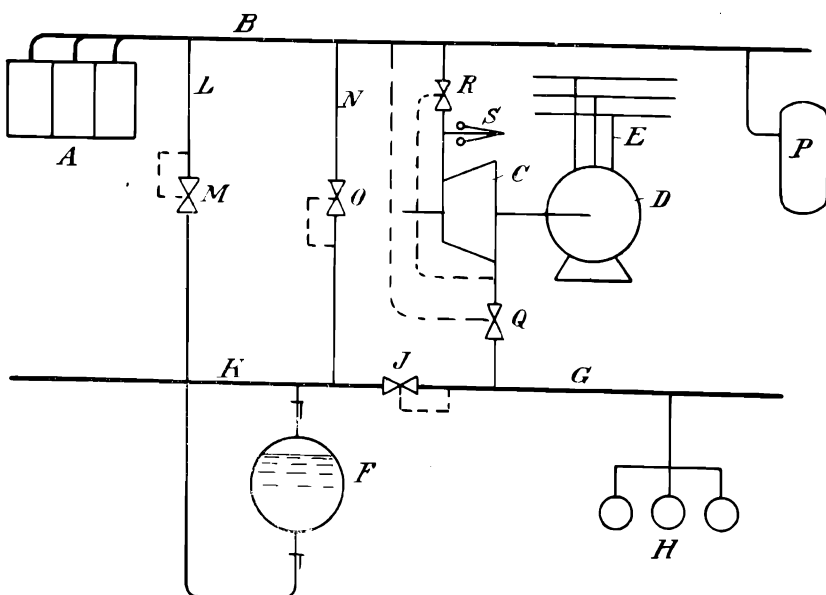


Fig. 5.

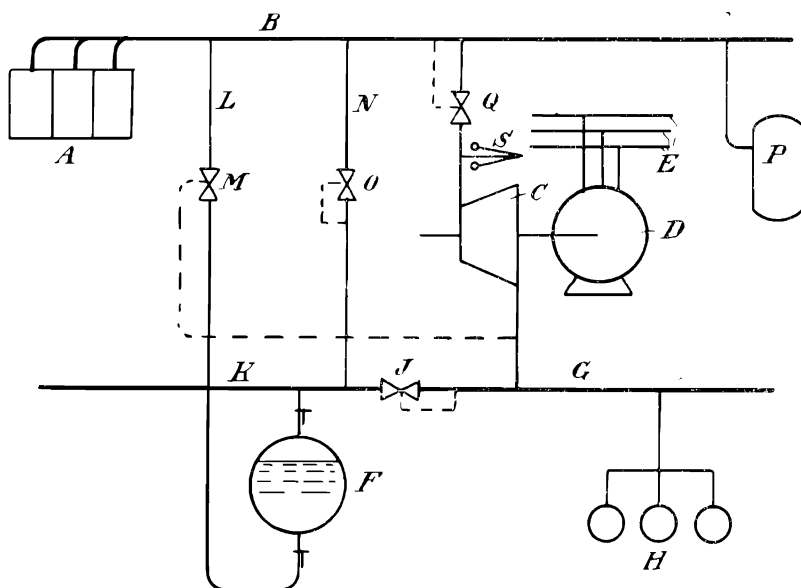


Fig. 6.

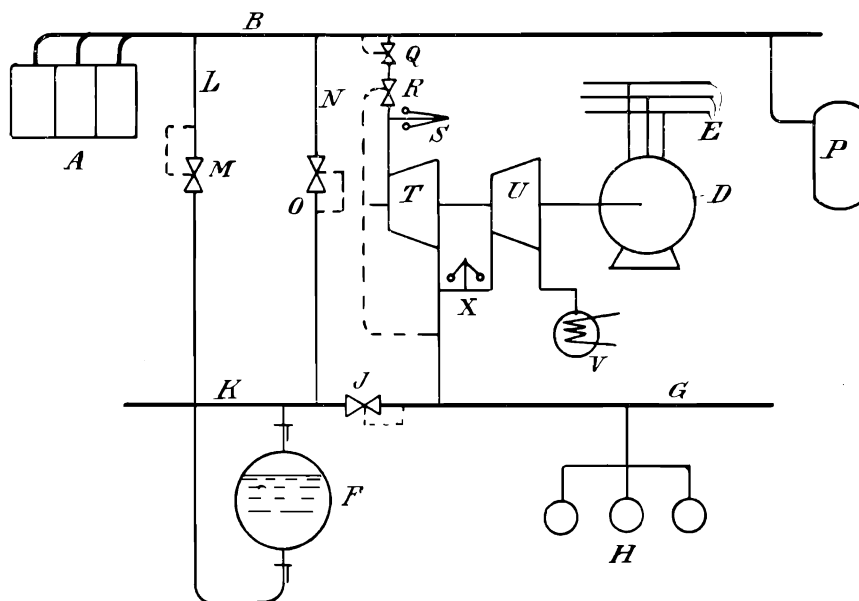


Fig. 7.

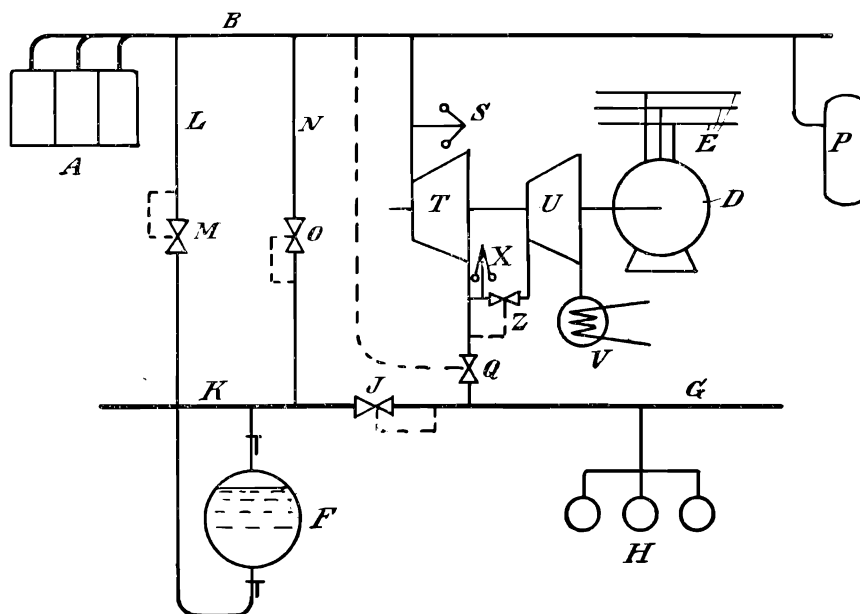


Fig. B.

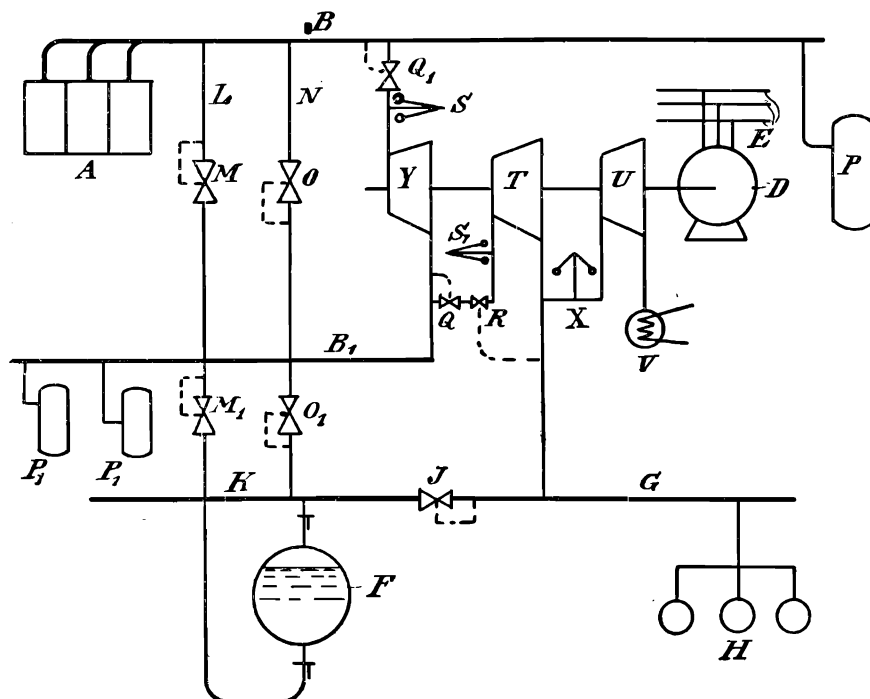


Fig. 9.

