

URZĄD PATENTOWY



FOIA k, 3/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 4365.

Kl. 14 h 3.

Aktiebolaget Vaporackumulator
(Stockholm, Szwecja).

Urządzenie do regulowania dopływu pary do silników w instalacjach
parowych z zasobnikiem ciepła i przeciwpiętnymi lub
paropustniami silnikami parowymi.

Zgłoszono 21 kwietnia 1920 r.

Udzielono 6 marca 1926 r.

Pierwszeństwo: 16 listopada 1918 r. (Szwecja).

Znane jest włączanie zasobnika ciepła w instalacjach parowych w ten sposób, ażeby kocioł pracował pod ciśnieniem w przybliżeniu niezmiennem, przy jednoczesnej regulacji paleniska zależnie od zmian ciśnienia w zasobniku. Korzyści, jakie daje tego rodzaju zasobnik, urządzony oddzielnie od kotła, mają wielkie znaczenie zwłaszcza przy nowoczesnych instalacjach kotłowych, w których zastosowanie wielkiego zbiornika wody w samych kotłach wobec wysokiego ciśnienia staje się niemożliwym. Stosując tego rodzaju zasobnik, można nieraz zamiast paleniska ręcznego użyć palenisk samoczynnych, a zamiast kotłów z rurami płomiennymi i t. d. zasto-

sować kotły wodnorurkowe. Oprócz tego zasobnik można wykonać dla ciśnienia znacznie niższego niż kocioł, a zmiany ciśnienia wahają się nieraz w daleko szerszych granicach, niżby to było dopuszczalne w kotle, przyczem jednak te zmiany ciśnienia w zasobniku nie przenoszą się na sieć przewodów. W ten sposób dopiero staje się możliwym powiększyć stosunkowo małym kosztem zasobniki wody pracujące w instalacji i spowodować zupełnie nowy sposób działania, tak iż osiąga się praktycznie doskonałe wyrównanie zmian obciążenia. Ścisłe współdziałanie kotłów z zasobnikami sprawia, że wyrównanie działa w dokładnie taki sam sposób, jak gdyby je

powodował zbiornik wody w kotle wytwarzającym parę. Nie można przytem zapominać o tem, że przy zastosowanych tutaj urządzeniach, ciśnienia we wszystkich przewodach pozostają prawie stałemi, co daje największe korzyści dla właściwego prowadzenia ruchu wytwórczego.

Jak wiadomo, w nowoczesnych instalacjach parowych starano się w coraz to większej mierze wyzyskać spadek ciśnienia pary do wytworzenia taniej energii mechanicznej zapomocą silników przeciwpężnych. Wynalazek dotyczy tego rodzaju instalacji z zasobnikiem parowym i polega na tem, że przed takim silnikiem parowym, np. turbiną, jest urządzony zawór przepływowy, jako przyrząd regulujący, tak że całą rozporządzalną ilość pary można wyzyskać do wytwarzania energii mechanicznej.

Poniżej opisano szereg urządzeń, w których zastosowano tę zasadę wynalazku.

Na załączonych rysunkach na figurach 1—5 przedstawiono schematycznie pięć rozmaitych sposobów wykonania instalacji według omawianego wynalazku.

Fig. 1 przedstawia instalację z parowym silnikiem czysto przeciwpężnym, np. z turbiną T . Para zostaje doprowadzana do niej z baterji kotłów P , przez przewód L_1 , w którym panuje ciśnienie p_1 np. 20 kg. Para wylotowa z silnika przeciwpężnego zostaje doprowadzana np. do papiernicy M , przyłączonej do przewodu L_2 , którego ciśnienie jest p_2 , np. 0,5 kg. W danym wypadku do przewodu L_1 jest oprócz tego przyłączony zużywacz pary, otrzymujący parę wprost z kotła, np. warnik sulfitowy S , z zużyciem pary A_1 . W celu wyrównania wahań w zużyciu pary częściowo przez zużywacz S , otrzymujący parę wprost z kotła, częściowo zaś przez zużywacz M , otrzymujący parę pośrednio, jest przewidziany zasobnik ciepła A , który np. w danym wypadku ma pracować w granicach ciśnienia pomiędzy $P_{uck} = 1,5$ a 0,5 kg. Zasobnik ten jest za-

pomocą dwóch zaworów zwrotnych B , B równolegle przyłączony do przewodu wylotowego turbiny. Oprócz tego, ażeby w przewodzie L_2 utrzymać stałe ciśnienie, pomiędzy tym przewodem a siecią przewodów zasobnika L_a , jest umieszczony zawór redukcyjny R_{a2} .

Turbina napędza prądnicę G , przyczem wychodzimy z założenia, że prądnica pracuje równolegle z siecią N , zużywającą całą energję K , wytworzoną przez parę w silniku przeciwpężnym. Samo przez się rozumie się, że zamiast turbiny można zastosować tłokowy silnik parowy z przeciwpężnością, a zamiast elektrycznego połączenia wytworzonej energii przeciwpężnej z jakimkolwiek innym źródłem energii możnaby przeprowadzić połączenie mechaniczne, np. zapomocą wspólnej transmisji. Turbina jest połączona z głównym przewodem L_1 zapomocą zaworu przepływowego O_1 . Ten zawór przepływowy, w wypadkach gdzie turbinę wykonano z regulacją przez dławienie, może wprost zastąpić zawór dławiający, lecz w wypadkach regulacji cząstkowej jest zastąpiony urządzeniem otwierającym i zamykającym szereg dysz, lub kanałów między łopatkami. Pomiedzy zawór przepływowy a turbinę jest włączony regulator odśrodkowy C , który jednak wskutek napięcia sprężyny lub większego obciążenia ciężarkami przy zwykłej ilości obrotów otwiera pełny przepływ pary (na rysunku zaznaczono to przez narysowanie kulek opuszczonemi nadół). Pomiedzy siecią L_1 a siecią L_2 zastosowano zawór przepływowy O_{1a} , współdziałający z zaworem przepływowym turbiny O_1 w ten sposób, iż pierwszy zaczyna dopiero wtedy otwierać się, gdy drugi jest już zupełnie otwarty. To współdziałanie można osiągnąć przez dobór sprężyn o rozmaitej sile dla obu przyrządów regulujących, albo też przez mechaniczne ich połączenie. To współdziałanie na rysunku zaznaczono linią złożoną z kresek i kropek. Jeżeli zawór

bezpieczeństwa na kotle nastawiono na 20 atm, może np. O_{1t} zaczynać otwierać się przy 19,5 atm, a przy 19,7 atm być zupełnie otwarty, podczas gdy O_{1a} zaczyna się otwierać dopiero przy ciśnieniu nieco wyższym niż ostatnie, a zupełnie otwiera się przy 19,9 atm. Na fig. 1 oba zawory przepływowe O_{1a} i O_{1t} są przyłączone do przewodu głównego L_1 i w ten sposób względem niego włączone równolegle. Można je jednak w pewnych wypadkach, zwłaszcza ze względu na uproszczenie konstrukcyjnego przeprowadzenia zasady wynalazku, połączyć w szereg w ten sposób, iż O_{1a} przyłącza się nie do L_1 , lecz do przewodu pomiędzy O_{1t} a regulatorem odśrodkowym C.

Równolegle do zaworu przepływowego O_{1a} umieszczono zawór redukcyjny R_{1a} , czynny wtedy, jeżeliby zasobnik zupełnie się wyładował. Zawór ten współdziała mechanicznie lub wskutek doboru odpowiednich sprężyn z zaworem redukcyjnym sieci niskiego ciśnienia R_{a2} w ten sposób, iż zawór ten zaczyna się otwierać, kiedy ciśnienie w przewodzie wyładowującym osiągnęło swój stan najniższy.

Wreszcie w kotłowni jest umieszczony manometr M_a , połączony cienką rurką L_m z zasobnikiem.

Otóż wymienione przyrządy regulujące wyrównywują zupełnie zarówno wszelkie wahania, wywołane przez nierównomierne doprowadzanie paliwa do kotła, jako też wahania w zużywaniu pary w głównych lub drugorzędnych zużyciach pary, przy czem uzyskuje się pewność, że cała para niskiego ciśnienia w instalacji została przedtem wyzyskana do wytworzenia energii. Sposób działania urządzenia jest następujący:

Jeżeli doprowadzanie paliwa z jakiegokolwiek powodu wzmoгло się, lub jeżeli bezpośrednie zużycie pary A_1 zmniejszyło się, w takim razie ciśnienie p w kotle nieco podniesie się. Wskutek tego O_{1t} otwiera

się lub jeśli był otwarty, otwiera się jeszcze nieco więcej i wpuszcza odpowiednią ilość pary do turbiny i stąd do sieci zasobnika. Działanie będzie odwrotne jeżeli ilość wytwarzanej pary zmniejszy się wskutek zmniejszonego doprowadzania paliwa, tworzenia się żużla lub t. p., lub też jeżeli bezpośrednie zużywanie pary A_1 podniesie się.

Jest zupełnie jasnem, że wahania drugorzędnego zużycia pary A_2 wyrównywuie bezpośrednio zasobnik. W wypadkach, gdy zapotrzebowanie wytwarzanej energii z jakiegokolwiek powodu zmniejszy się, ilość okresow w sieci oczywiście podniesie się nieco, a regulator odśrodkowy C zamknie dopływ pary do turbiny. Wskutek tego ciśnienie w sieci głównej podniesie się nieco, i odpowiednia ilość pary przepłynie z pominięciem turbiny przez zawór przepływowy O_{1a} bezpośrednio do sieci zasobnika.

Te same urządzenia mają zastosowanie i w tym wypadku, gdy odpada bezpośredni zużycacz pary A_1 . W pewnych wypadkach bezpośredni zużycacz pary może się składać z silnika ze skraplaniem, współpracującego z silnikiem przeciwpężnym.

W instalacji według fig. 2 zasobnik nie jest, jak na fig. 1, zasilany parą wydmuchową bezpośrednio z turbiny, lecz pośrednio z przewodu, włączonego między przewód L_2 a zasobnik, do którego to przewodu są również przyłączone zużycacze pary, wymagające niższego ciśnienia pary. Oznaczenia na fig. 2 są takie same, jak i na fig. 1.

W instalacji według fig. 2 przyjęto, że ciśnienie wylotowe p_2 wynosi np. 2 kg i że do przewodu L_2 o tem ciśnieniu przyłączono papiernicę M , podczas gdy do sieci L_3 o ciśnieniu 0,5 kg przyłączono fabrykę spirytusu lub podobny zakład B. W tym wypadku zasobnik może być zbudowany dla ciśnień pomiędzy 2—0,5 kg i może być przyłączony równolegle do sieci L_a oddzielonej od sieci L_3 zaworem redukcyj-

nym R_{a3} . Pomiędzy sieciami L_2 a L_a jest włączony zawór przepływowy O_{2a} , współdziałający z zaworem redukcyjnym R_{12} . Wreszcie pomiędzy przewody L_2 i L_a jest włączony równolegle do zaworu O_{2a} zawór redukcyjny R_{2a} . W pewnych wypadkach będzie odpowiedniejszym włączenie zaworu redukcyjnego R_{2a} pomiędzy L_1 i L_a , lub też pomiędzy L_1 a L_3 . Sposób współdziałania zaworów redukcyjnych R_{2a} i R_{a3} jest podobny do sposobu współdziałania zaworów redukcyjnych R_{1a} i R_{a2} na fig. 1. Sposób działania instalacji według fig. 2 powyższemu jest zupełnie wyjaśniony.

Na fig. 3 przedstawiono wypadek, gdzie zamiast turbiny przeciwprężnej zastosowano turbinę paroupustną. Ze względu na jasność, wysokoprężną i niskoprężną część turbiny, względnie innego silnika parowego, przedstawiono oddzielnie, lecz na tym samym wale. Oznaczono je przez H względnie L . Para wylotowa części niskoprężnej odchodzi do skraplacza powierzchniowego Y . Poza tem oznaczenia fig. 3 są takie same, jak na fig. 1 i 2.

W przewodzie pomiędzy częścią wysokoprężną a niskoprężną wbudowano regulator odśrodkowy C_2 . Regulator ten współdziała z regulatorem odśrodkowym C na przewodzie, pomiędzy zaworem przepływowym O_1 a wysokoprężną częścią turbiny w ten sposób, że pierwszy regulator utrzymuje stałą ilość obrotów turbiny np. dla 50 do 51 okresów, podczas gdy regulator drugi jest nastawiony na 52 do 53 okresów. Taki sposób współdziałania regulatorów da się osiągnąć przez dobór dwóch zupełnie oddzielnych regulatorów, albo też przez odpowiednie wykonanie w jednej całości obu zaworów dławiących, albo wreszcie w ten sposób, iż jeden wspólny regulator odśrodkowy przestawia najpierw zawór części niskoprężnej, a dopiero potem części wysokoprężnej. To współdziałanie na rysunku zaznaczono linią złożoną z kresiek i kropek.

W pewnych wypadkach, zwłaszcza w

tych, gdzie znajdują się już przeciwprężne silniki tłokowe, gdzie jednak siła ma być podniesiona ponad ich sprawność, będzie nieraz celowe część niskoprężną oddzielić od wysokoprężnej w ten sposób, iż część niskoprężna wykonywuje się jako odrębny silnik, zasilany z sieci zasobnika L_a . Współdziałanie obu maszyn jest w tym wypadku zupełnie takie same, jak wyjaśniono na fig. 3.

Szczególniej ciekawym jest taki układ w wypadku, kiedy zasobnik służy do wyrównania wahań obciążenia elektrowni miejskich, kolei, zakładów przemysłowych i t. p. W tych wypadkach najmniejsze obciążenie zakładu obejmuje wysokoprężną część H , którą odpowiednio do celu można wykonać jako odrębną maszynę, podczas gdy obciążenia najwyższe pokrywa się z częścią niskoprężnej.

W instalacji według fig. 3 można przyjąć jako założenie, że wahaniom podlega doprowadzanie paliwa względnie bezpośrednie zużycie pary z kotła, obciążenie silnika lub drugorzędne zużycie pary. Jeżeli więc np. przyjmiemy, że bezpośrednie zapotrzebowanie pary A_1 nagle maleje, lub że, co wychodzi na to samo, doprowadzanie materiału opałowego nieco wzrasta, wtedy ciśnienie w kotle podniesie się trochę, a zawór przepływowy O_1 wpuści nadmiar pary do wysokoprężnej części turbiny. Wskutek tego ilość obrotów powiększy się nieco, a tem samem regulator odśrodkowy C_2 zmniejszy ilość pary dla części niskoprężnej. To będzie trwało tak długo, aż z jednej strony ciśnienie w przewodzie L_1 powróci do normalnej wysokości, a z drugiej strony ilość obrotów spadnie znów do normalnej. Ilość pary w przewodzie L_a zwiększa się więc z dwóch powodów, częściowo dlatego, iż więcej pary dopływa przez część wysokoprężną a częściowo, ponieważ odpływ pewnej ilości pary do części niskoprężnej zamknięto, i ten dodatkowy dopływ pary dostaje się do zasobnika względnie do sieci L_2 .

Działanie jest odwrotne, jeżeli ilość zapotrzebowanej pary A_1 podniesie się, względnie jeżeli doprowadzanie paliwa zmniejszy się.

Przy zmianach siły K działa bezpośrednio regulator odśrodkowy C_2 w znany sposób, przyczem zasobnik wyrównywa wahania. Jest również jasne, że działanie będzie takie samo, przy zmianach w drugorzędnym zużywaczu pary A_2 .

Instalacja według fig. 4 odpowiada instalacji na fig. 2, przyczem zasobnik tak zbudowano, iż pracuje pomiędzy ciśnieniem wylotowym części wysokoprężnej a niższem zapotrzebowaniem pary. Oznaczenia na rysunku dokładnie odpowiadają oznaczeniom użytym na rysunkach poprzednich. Różnica w porównaniu z fig. 2 polega tylko na tem, iż zawór przepływowy O_{1a} i zawór redukcyjny R_{1a} prowadzą bezpośrednio od pierwszej sieci do sieci zasobnika. Sposób działania powinien być w myśl powyższego jasny bez dalszych wyjaśnień.

Fig. 5 wyjaśnia zastosowanie tego samego wynalazku w instalacji o podwójnem upuszczaniu pary. Tego rodzaju instalacje są w przemyśle chemicznym coraz to częściej używane. Odnosny rysunek przedstawia jako przykład fabrykę siłfitu, przyczem parę upuszcza się częściowo pod ciśnieniem 5 kg dla wurnika siłfitowego, częściowo zaś pod ciśnieniem 0,5 kg dla papiernicy M .

Oprócz tego w danym wypadku pobiera się parę wprost z przewodu kotłowego L_1 i prowadzi się ją do wurnika U dla bardzo wysokiego ciśnienia.

Pomiędzy temi rozmaitemi sieciami są urządzone silniki przeciwprężne, mające w danym wypadku wspólny wał. Część wysokoprężną oznaczono przez H , część średnioprężną przez M_e , a część niskoprężną przez L . Przed częścią wysokoprężną zastosowano tak jak poprzednio zawór przepływowy O_{1t} , pomiędzy częścią wysokoprężną a średnioprężną zawór przepływo-

wy O_{2m} i regulator odśrodkowy C_2 , a pomiędzy częścią średnio i niskoprężną regulator odśrodkowy C_3 . Pomiędzy sieciami wysoko a niskoprężnymi znajdują się dwa równoległe włączone zawory, mianowicie: zawór przepływowy O_{12} i zawór redukcyjny R_{12} . W ten sam sposób umieszczono pomiędzy sieciami średnio i niskoprężnymi dwa zawory, mianowicie zawór przepływowy O_{2a} i zawór redukcyjny R_{2a} .

W myśl poprzednich uwag sposób działania powinien być bez wszystkiego zrozumiały. Należy tylko zauważyć, że regulator odśrodkowy C_3 jest zbudowany dla zwykłej ilości obrotów, podczas gdy C_1 i C_2 są nastawione na nieco wyższą ilość obrotów. Podobnie zawory przepływowe O_{1t} i O_{12} współpracują w ten sposób, iż O_{12} zaczyna działać dopiero przy nieco wyższem ciśnieniu niż O_{1t} . Zawór przepływowy O_{2a} jest nastawiony na nieco wyższe ciśnienie niż O_{2m} , a ten znow na nieco wyższe niż zawór redukcyjny R_{12} .

Rozumie się samo przez się, iż zupełnie tych samych urządzeń regulacyjnych używa się także i tam, gdzie zastosowano rodzaj zasobnika inny, niż tu podano.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do regulowania dopływu pary do silników w instalacjach parowych z zasobnikiem ciepła i przeciwprężnemi lub paroupustnemi silnikami parowymi, znamienne tem, że przed takim silnikiem jest umieszczony zawór przepływowy, który przy małym podwyższeniu ciśnienia ponad normalne w przewodach wpuszcza parę przez silnik przeciwprężny bezpośrednio lub pośrednio do zasobnika.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że równoległe lub w szeregu ze wspomnianym zaworem przepływowym jest włączony zawór przepływowy, otrzymujący parę z tego samego przewodu i współdziałający z pierwszym zaworem

przepływowym w ten sposób, iż działa dopiero przy ciśnieniu nieco wyższem niż pierwszy.

3. Urządzenie według zastrz. 1—2, znamienne tem, że pomiędzy zaworem względnie zaworami przepływowemi, a silnikiem przeciwpiężnym lub paroupustnym jest włączony regulator odśrodkowy, który dopiero przy nieco zwiększonej ilości obrotów ponad normalną ilość miarkuje dopływ pary.

4. Urządzenie według zastrz. 1—3 w instalacji, w której silnik składa się z wysokopiężnej i niskopiężnej części, znamienne tem, że także przed częścią niskopiężną urządzono regulator odśrodkowy i że regu-

lator ten w ten sposób współdziała z regulatorem, lub regulatorami odśrodkowemi części wysokopiężnej, lub też części wysokopiężnych, że przy zwykłym ruchu on sam miarkuje doprowadzanie pary, do części niskopiężnej, podczas gdy regulator odśrodkowy, względnie regulatory odśrodkowe wysokopiężne dopiero wtedy działają, kiedy regulator niskopiężny jest całkiem zamknięty.

Aktiebolaget
Vaporackumulator.
Zastępca: Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

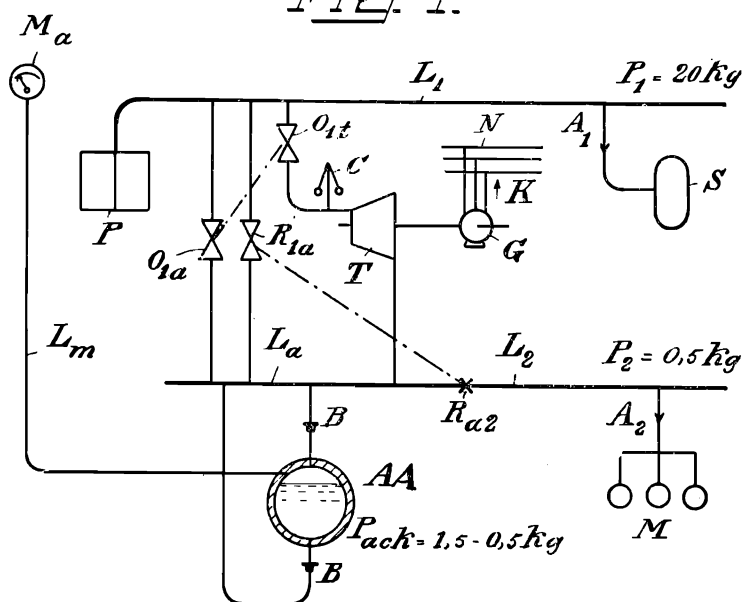


Fig. 2.

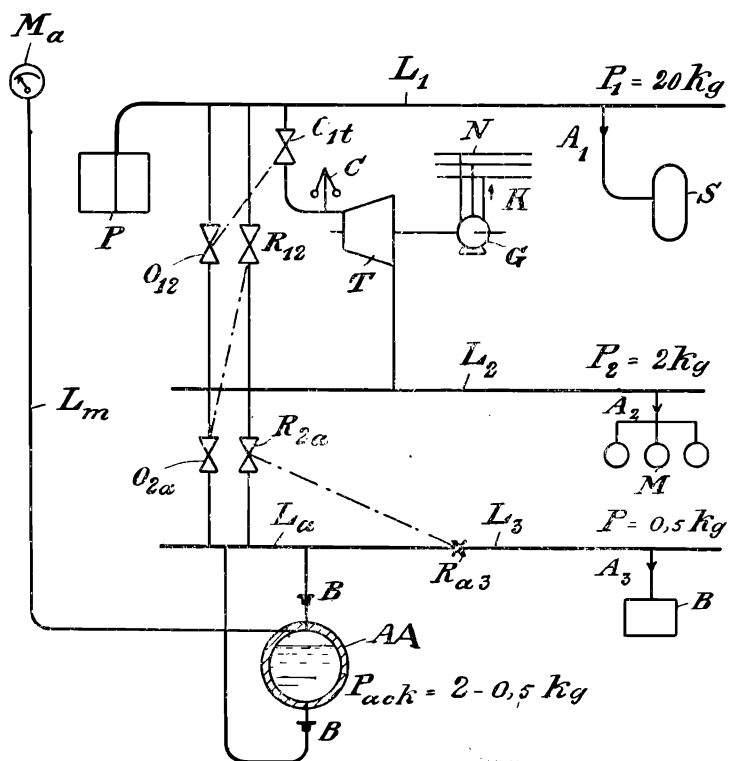


Fig. 3.

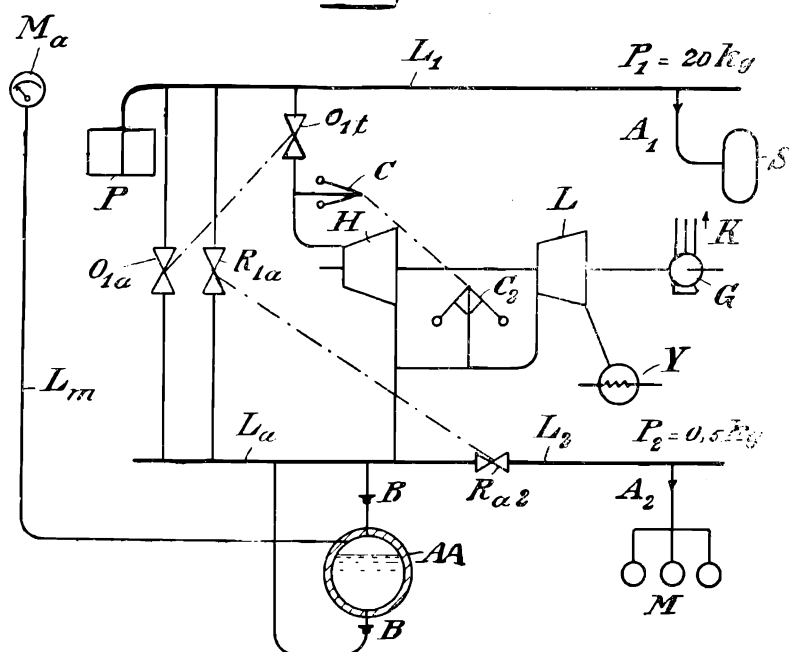


Fig. 4.

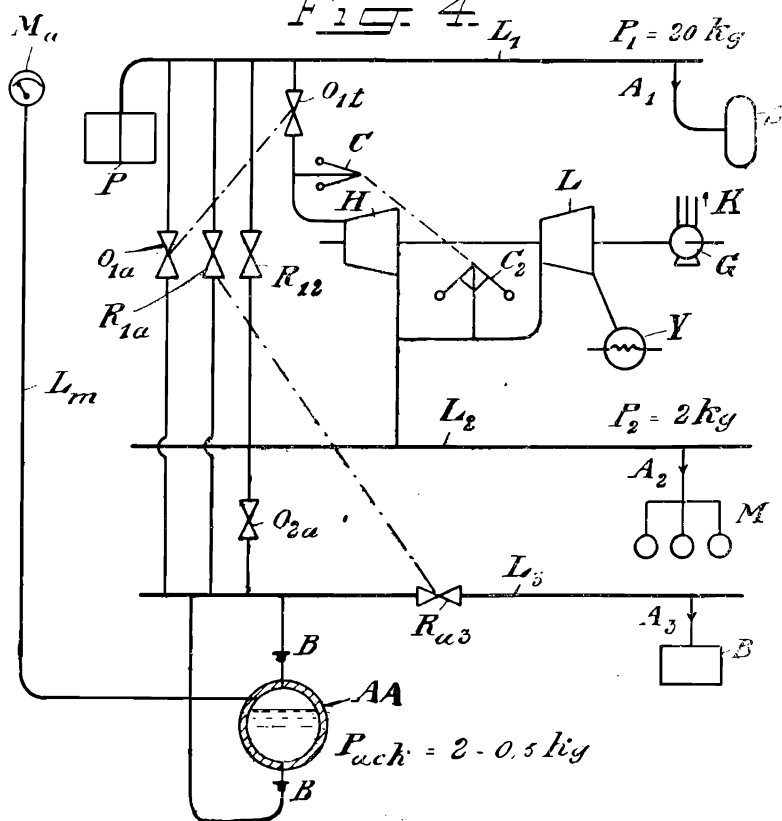


Fig. 5.

