

15 listopada 1924 r.

URZĄD PATENTOWY



F22.6 35/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 355.

Kl. 13 d 1.

Aktiebolaget Vaporackumulator,
Stockholm (Szwecja).

Urządzenie regulacyjne w instalacjach parowych z zasobnikami pary.

Zgłoszono: 21 maja 1920 r.

Udzielono: 10 lipca 1924 r.

Pierwszeństwo: 16 listopada 1918 r. (Szwecja).

We współczesnych instalacjach parowych o wysokim ciśnieniu pary, w których, ze względu na wysokie ciśnienie, trudno jest utworzyć odpowiedni zasobnik ciepła w samych kotłach, oddzielne zasobniki pary stanowią ważną część składową instalacji. Urządzenie takiego obliczonego na mniejsze ciśnienie zasobnika nie przedstawia natomiast najczęściej żadnych trudności. W zasobnikach takich wyzyskać możemy właściwość wody, która przy niższych ciśnieniach wydziela, w razie jednakowego spadku ciśnienia, znacznie większą ilość pary, niż przy ciśnieniach wyższych.

Dodać należy, że koszt zasobnika pary zależy od wysokości ciśnienia pary, na jakie będzie zbudowany. Wynika stąd, że obliczony na mniejsze ciśnienie

i oddzielony od kotła zasobnik pary może mieć znacznie większy zasób ciepła, aniżeli w kotle, zawierającym nawet bardzo dużo wody.

Praktyka dowiodła, że, dzięki oddzielnym zasobnikom pary, zasób ciepła może być 60-krotnie większy w porównaniu do ciepła, zawartego w parze, oddanej przez kocioł przy największym dopuszczalnym spadku ciśnienia. Dowodzi to, że zastosowanie zasobników pary zasadniczo zmienia warunki pracy instalacji parowej.

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia regulacyjnego w instalacji parowej z zasobnikiem pary, które daje możliwość osiągnąć takie spółdziałanie kotłów i zasobnika, aby zdolność zasobnika pary do wyrównywania spadków ciśnienia była całkowicie wyzyskana.

Wynalazca proponował już i dawniej stosowanie w odpowiednim punkcie przewodu zaworu t. zw. przepływowego, pozostającego pod bezpośrednim lub pośrednim wpływem ciśnienia w przewodzie przed zaworem i umożliwiającemu utrzymywanie ciśnienia na poziomie, biorąc rzecz praktycznie, stałym. Cel ten osiągnano w ten sposób, iż przy ciśnieniu w rzeczonym przewodzie nieco przekraczającym normalne, zbyt duża para odpływała zupełnie samoczynnie bezpośrednio lub pośrednio poprzez pomieniony zawór do zasobnika, w razie zaś spadku ciśnienia poniżej normalnego dopływ pary do zasobnika ulegał dławieniu.

Zawór przepływowy według niniejszego wynalazku spełnia to samo zadanie, jest jednak uzależniony nie od ciśnienia, panującego w przewodzie, do którego zawór ten jest przyłączony, lecz, umieszczony pomiędzy dwoma przewodami pary niższego, niż w kotle ciśnienia, jest uzależniony od ciśnienia, panującego w kotle.

Rysunek przedstawia na fig. 1 do 3 schematyczne przykłady zastosowania wynalazku; fig. 4 wyobraża wykres rozdziału pary w instalacji, pracującej bez zasobnika i z zasobnikiem oraz urządzeniem regulacyjnym.

W instalacji parowej według fig. 1 P oznacza baterję kotłów z przewodem L_1 , w którym panuje ciśnienie P_1 , wynoszące np. 20 kg. Przewód ten dostarcza pary odbiornikowi A_1 . Następnie przez zawór redukcyjny R_{12} para przechodzi do przewodu L_2 , w którym panuje ciśnienie niższe P_2 , wynoszące np. 10 kg. Przewód ten zasila odbiornik A_2 . W podobny sposób część pary przepływa przez zawór redukcyjny R_{13} do przewodu L_3 , w którym panuje ciśnienie np. 2 kg. Przewód ten zasila odbiornik A_3 i zasobnik AA . W przewód

L_1 jest włączony zawór przepływowy O_1 , uzależniony zapomocą tłoka K i przewodu L_0 od ciśnienia P_1 w ten sposób, że zawór ten zaczyna się otwierać ze wzrostem ciśnienia P_1 i przymyka się lub zamyka ze spadkiem tego ciśnienia. Według fig. 1 ciśnienie P_1 działa bezpośrednio na tłok albo na przeponę zaworu przepływowego.

Można również zastosować pośrednie przenoszenie działania ciśnienia pary zapomocą katarakty oliwnej i t. p. Zasobnik przez przewód L_n zasila parą przewód L_4 . W przewodzie tym panuje ciśnienie P_4 , wynoszące np. 0.5 kg. Przewód L_4 zasila odbiornik A_4 . Zawór wsteczny R^a_4 utrzymuje w przewodzie L_4 ciśnienie niezmiennie. Na wypadek wreszcie całkowitego wyładowania zasobnika służy zawór redukcyjny R_{14} , umieszczony pomiędzy głównym przewodem L_1 albo przewodem L_2 lub L_3 , a przewodem L_4 i nastawiony na ciśnienie nieco niższe, aniżeli zawór R_{a4} , np. 0.45 kg. Dwa ostatnie zawory współdziałają przeto ze sobą. Od zasobnika idzie jeszcze przewód L_m , prowadzący do manometru M^a , umieszczonego w pobliżu stanowiska palacza. Przyjmujemy, że zasobnik pary pracuje w granicach ciśnienia od 2 do 0.5 kg.

Poniżej przedstawimy działanie tych połączonych z zasobnikiem pary urządzeń, które zwalniają kocioł od potrzeby wyrównywania zmiennego zużycia pary i związanego z tem spadku ciśnienia.

Przypuśćmy, że zmniejsza się zużycie pary w odbiorniku A_2 . W takim razie ciśnienie w przewodzie L_2 wzrośnie i zawór redukcyjny R_{12} zatrzyma odpowiednią ilość pary; wskutek tego wzrasta ciśnienie pary w przewodzie kotłowym. Wzrost ten jednak, ze względu na niewielką przestrzeń wodną kotła, będzie powolny. Jak tylko ciśnienie to nieco wzrośnie, uzależniony od tego

ciśnienia tłok K zaczyna działać i otwiera przepływowy zawór O_1 . Wskutek tego odpływ pary z przewodu L_3 wzmagają się i ciśnienie panujące w tym przewodzie spada. Wobec tego zawór R_{13} pozostaje dalej otwarty, dopóki całkowity nadmiar niezużytej w A_2 pary nie przejdzie przez R_{13} i O_1 do zasobnika. Urządzenie działa podobnie w razie zwiększenia zapotrzebowania pary w A_2 . Analogiczne również działanie nastąpi w razie zmian w zapotrzebowaniu pary w A_1 lub A_3 . Oczywiście jest dalej, że wszelkie zmiany w zapotrzebowaniu pary i w odbiornikach A_4 również wyrównują zasobnik.

Zawory redukcyjne działałyby tak samo i w tym wypadku, gdybyśmy je umieścili pomiędzy innymi przewodami. Zamiast umieszczonego pomiędzy przewodami L_1 i L_3 zaworu R_{13} , można umieścić zawór redukcyjny pomiędzy przewodami L_2 i L_3 i t. d.

Fig. 2 przedstawia instalację, w której zasobnik pary, posiadający dwa zawory wsteczne B , B , jest przyłączony do przewodu L_a , w którym panuje zmienne ciśnienie zasobnika. Oznaczenia odpowiednich części instalacji i działanie są takie same, jak i powyżej. Przypuśćmy np., że odbiornik A_1 nagle przerywa pracę. Wtedy ciśnienie pary w kotle nieco wzrasta. Tłok K otwiera zawór przepływowy O_1 i odprowadza pewną ilość pary do przewodu zasobnika L_a . Ciśnienie, panujące w tym przewodzie, nieco wzrośnie, otwórz wsteczny zawór i para ładuje zasobnik. Równowaga nastąpi, skoro nadmiar pary niezużytej w A_1 zostanie odprowadzony przez zawory R_{13} i O_1 do przewodu zasobnika L_a .

Fig. 3 przedstawia dalszy przykład. Tutaj widzimy, z jaką łatwością można stosować niniejszy wynalazek do naj-

bardziej nawet skomplikowanych instalacji. Przykład ten przedstawia stosowaną w Szwecji instalację do warzenia parą odlotową z turbiny. Instalacja posiada trzy główne przewody: przewód L_1 , w którym panuje ciśnienie kotłowe wynoszące 25 kg, przewód L_2 z ciśnieniem $P_2 = 6$ kg i przewód L_3 z ciśnieniem $P_3 = 1,5$ kg.

Parę wytwarzają kotły P . Odbiornikami pary są warki blonnika S , zasilane parą o ciśnieniu 6 kg z przewodu L_2 . Poza to do maszyn papierniczych jest dostarczana para o ciśnieniu 1,5 kg z przewodu L_3 . Wreszcie istnieje szereg odbiorników, zużywających parę niższego ciśnienia. Odbiorniki te obsługują przewód L_4 parą o ciśnieniu $P_4 = 0,3$ kg.

Przewód L_4 zasila instalację grzejną V oraz gorzelnię Sp . Zasobnik pary pracuje w granicach ciśnienia od 1,5 do 0,5 kg i jest równolegle włączony do przewodu L_a zapomocą dwóch przewodów, zaopatrzonych w zawory wsteczne B , B . Ciśnienia więc panujące w tym przewodzie L_a i w zasobniku A są jednakowe. Przewód L_a zasila odbiorniki, które mogą pracować przy zmienianym ciśnieniu pary. O ile więc zasobnik pary jest naładowany, wydajność takich odbiorników może być dalej zwiększana. Taką parą mogą być zasilane w danym wypadku bielarnia Bl i przyłączone do odgałęzienia B_a warki siłowe.

Turbina parowa A , napędzająca prądnicę G , jest zbudowana na ciśnienie 25 kg. Składa się ona z trzech części, w danym wypadku, połączonych ze sobą. Turbina posiada dwa króćce upustowe, mianowicie U_2 dla pary o ciśnieniu 6 kg i U_3 dla pary o ciśnieniu 1,5 kg. Rurą Y odchodzi do skraplacza para wylotowa.

Urządzenia C , T_2 i T_3 do regulowania turbiny utrzymują w znany sposób stałą liczbę obrotów i stałe ciśnienia pary w przewodach dla 6 kg i dla 1,5 kg.

Zawór redukcyjny R_{12} łączy przewody L_1 i L_2 , zawór R_{13} — przewody L_1 i L_3 . Zawór R_{3a} łączy L_3 i La , a zawór R_{a4} łączy La i L_4 . Ostatnie dwa zawory spółdzielają ze sobą. Zawór przepływowy O_i znajduje się pomiędzy przewodami L_3 i La . Zawór ten jest uruchamiany tłokiem, znajdującym się za pośrednictwem przewodu Lo bezpośrednio lub pośrednio pod działaniem panującego w kotle ciśnienia.

Instalacja działa w sposób następujący:

Wszystkie drugorzędne wahania w zapotrzebowaniu pary, a więc w zużyciu pary w bielarni, warnikach, instalacji grzejnej i gorzelni natychmiast wyrównywa zasobnik. Zmiany zaś w zapotrzebowaniu pary w odbiornikach, zasilanych z przewodu głównego, które powstawać mogą wskutek np. wstrzymania ruchu maszyny papierniczej, przerwy pracy warnika S , albo raptownego zmniejszenia obciążenia prądnicy, sprawiają, że ilość pary, zasilającej turbinę, zmniejsza się, wskutek czego ciśnienie w kotle wzrasta. Jeżeli jednak ciśnienie w kotle wzrośnie, tłok K otwiera zawór przepływowy O_i i trzyma go w stanie otwartym, dopóki ciśnienie w kotle nie stanie się normalnem, nadmiar zaś pary przechodzi przez ten zawór do zasobnika pary.

Ciśnienie w kotle nie ulega przeto zmianom i palacz nie potrzebuje dostosowywać paleniska do chwilowych potrzeb fabrykacji. W tych jednak wypadkach, kiedy przeciętnie wytwarzana w kotłach ilość pary nie odpowiada przeciętnemu obciążeniu instalacji, wskutek czego ciśnienie, panujące w zasobniku, zbliża się do najniższej dopuszczal-

nej granicy, palacz winien odpowiednio zwiększyć doprowadzanie paliwa i utrzymywać palenisko dalej w natężeniu, odpowiadającym przeciętnemu obciążeniu instalacji.

W podobny sposób należy nieco zmniejszyć doprowadzanie paliwa i pracę paleniska, o ile ciśnienie w zasobniku zbliża się zbyt do najwyższego dopuszczalnego w nim ciśnienia.

Wykres fig. 4 ilustruje warunki pracy instalacji według niniejszego wynalazku. Krzywa 1 wskazuje całkowite zużycie pary w przewodach o ciśnieniach 6 kg i 1,5 kg. Para ta jest używana w warnikach do gotowania celulozy i w maszynach papierniczych, jako para grzejna i susząca. Zużycie pary w maszynach papierniczych dla prostoty przyjęto jako równomierne. Krzywa 2 wskazuje natomiast zużycie pary w przewodzie zasobnikowym, pracującym przy ciśnieniu 0,3 kg i obsługującym bielarnie, różne odbiorniki pary i równomiernie zużywające parę: instalację ogrzewania centralnego i gorzelnię.

Krzywa 3 wskazuje obciążenie kotłów, jako wypadkowa krzywych 1 i 2, o ile nie posiadalibyśmy zasobnika; krzywa zaś 4 obciążenie kotłów, czyli zapotrzebowanie pary w instalacji, zaopatrzonej w zasobnik i urządzenie regulacyjne według niniejszego wynalazku. Jak widać, obciążenie kotłów spada z 32000 kg maximum na prawie stałe obciążenie 24000 na godzinę. Wskutek tego praca kotłów staje się praktycznie zupełnie równomierną. Pozatem następuje wyrównanie zużycia pary, wahania przeto w wytwarzaniu siły znacznie się redukują, co sprawia znowu, że praca, wykonywana przez parę upustową i zasobnikową, znacznie jest większa, niż w instalacjach, nie posiadających zasobników.

Zastrzeżenie patentowe.

Urządzenie regulacyjne w instalacjach parowych z zasobnikami pary, tem znamiennie, że pomiędzy dwoma przewodami parowemi, w których panuje ciśnienie mniejsze, aniżeli w kotle, jest umieszczony zawór (pośredni zawór przepły-

wowy), uzależniony pośrednio lub bezpośrednio od panującego w kotle ciśnienia w ten sposób, że, przy wzrastającym ciśnieniu w kotle, przepuszcza nadmiar pary do zasobnika, przy obniżającym się zaś ciśnieniu w kotle, dopływ pary do zasobnika zmniejsza, lub całkowicie wstrzymuje.

Fig. 1.

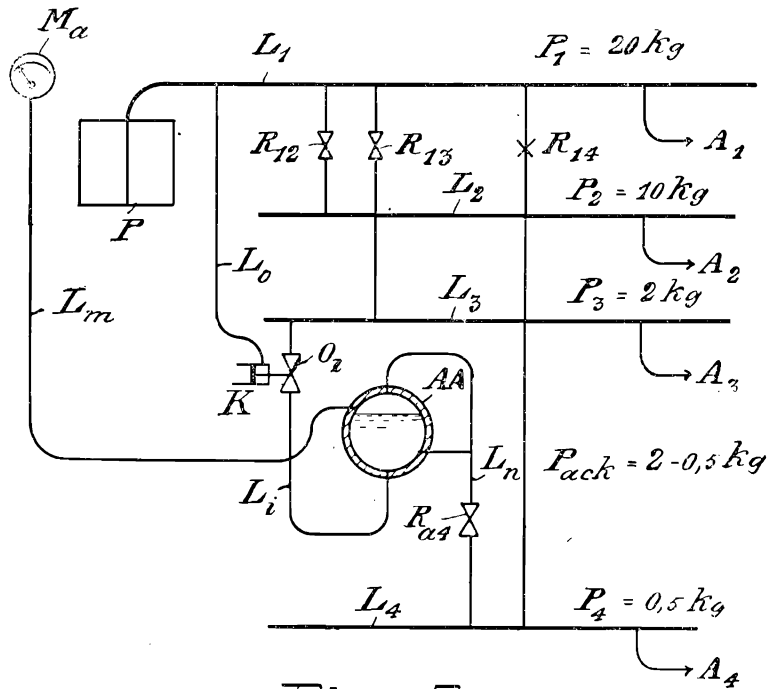
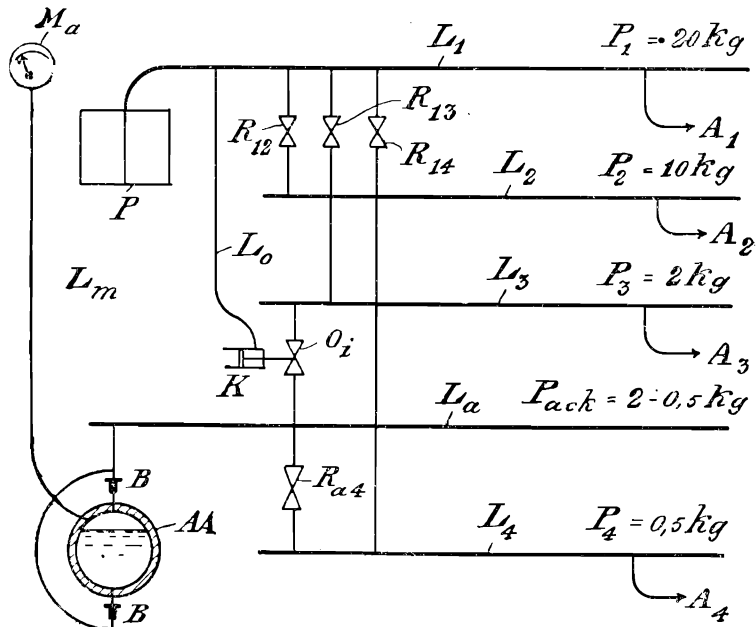


Fig. 2.



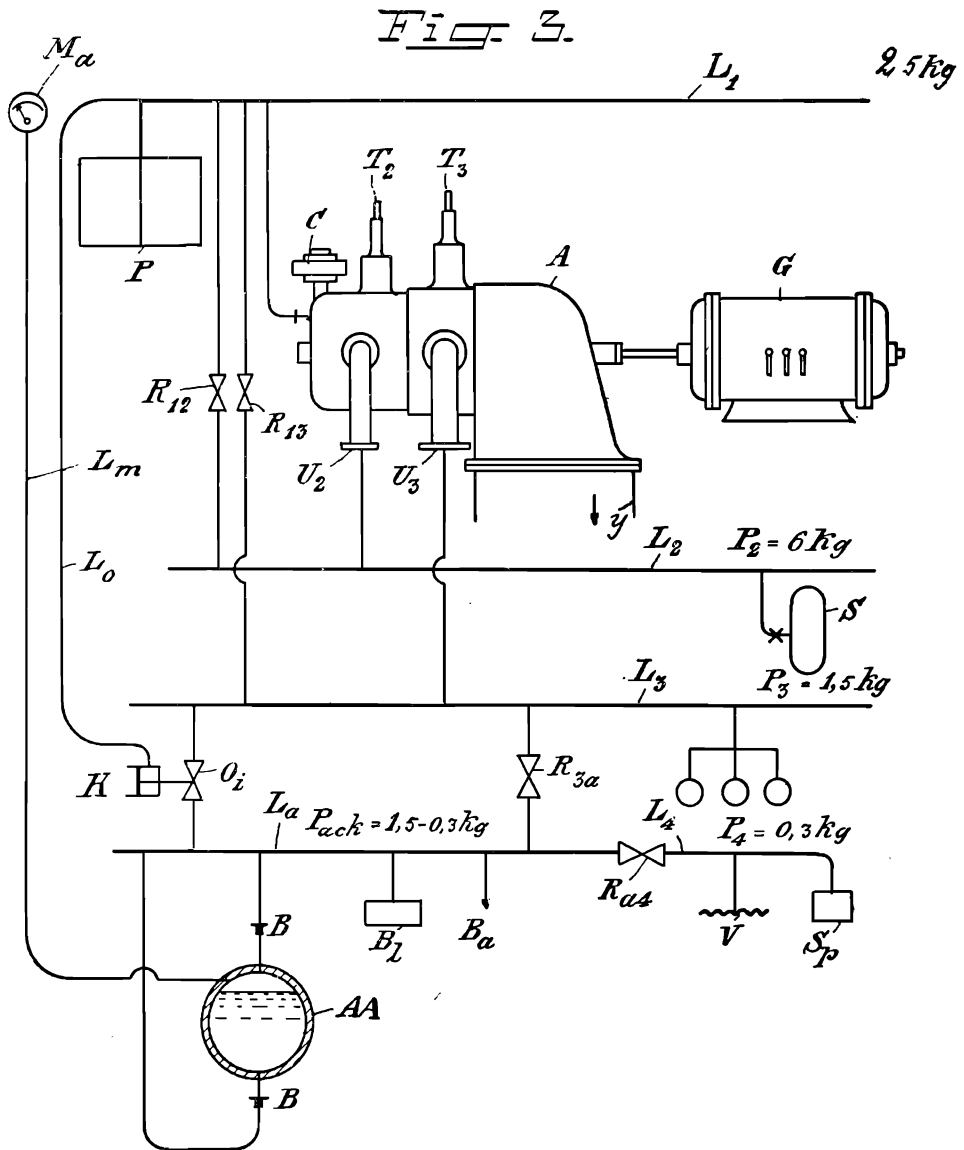


Fig. 4.

