

20 kwietnia 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



F226 29/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 7284.

Kl. 13 g 7.

Aktiebolaget Vaporackumulator
(Stockholm, Szwecja)
i Johannes Ruths
(Stockholm, Szwecja).

Kocioł o wysokim ciśnieniu.

Zgłoszono 21 stycznia 1922 r.

Udzielono 30 marca 1927 r.

Pierwszeństwo: 21 stycznia 1921 r. (Szwecja).

Technika parowa rozwija się w kierunku wzrostu przegrzewania i ciśnienia pary. W urządzeniach kotłowych dotychczasowych wydaje się praktycznem ograniczyć ciśnienie do 20 — 25 atm. Można to uzasadnić tem, że współczynnik przewodnictwa cieplnego między gazami ogrzewającymi i wodą jest bardzo niski, wskutek czego stosunkowo małe nawet ilości pary wymagają bardzo dużej powierzchni ogrzewalnej, którą można wytworzyć tylko zapomocą budowy skomplikowanej, jak np. przez wielkie dna lub części denne, przez stosowanie w kotle rur bez szwów i t. d. Kocioł,

zbudowany w ten sposób, posiada zawsze miejsca, gdzie mogą łatwo powstać nieszczelności; trudności stają się tem większe, im wyższe jest ciśnienie pary. Dalsze trudności powstają jeszcze wskutek tego, że przy ciśnieniach wyższych grubość blachy kotła winna być odpowiednio większa, a wskutek tego w materiale występują znaczne napięcia, gdyż części te poddane są bezpośrednio działaniu żaru spalin.

Wobec powyższego technika budowy kotłów zatrzymała się na ciśnieniu pary, które uważa się obecnie za maksymalne.

Jednak z zastosowaniem pary o wyso-

kiem ciśnieniu, np. o ciśnieniu 100—200 atm i wyżej, związane są znaczne korzyści. Nawet w urządzeniach opartych tylko na skraplaniu, można otrzymać wydajność znacznie większą przez zastosowanie przegrzewania zwykłego z podobnie wysoko przegrzanej pary, niż z pary o ciśnieniu 20—25 atm. Wynalazek niniejszy zapewnia jednak korzyści jeszcze większe, gdyż nie staje na przeszkodzie, nie tylko podnieść bardzo znacznie ciśnienie pary, lecz także poważnie podwyższyć stopień przegrzania, przyczem zastosowanie dysz Laval'a przed pierwszym wirnikiem turbiny obniża, wskutek oddania wielkiej ilości ciepła, przegrzanie i przekształca je w szybkość, nim para napotka łopatkę.

Korzyści są jeszcze znaczniejsze w urządzeniach budzących coraz to większe zainteresowanie techniczne, a mianowicie w instalacjach stosujących parę do celów napędu i ogrzewniczych. W instalacjach podobnych pary nie doprowadza się do niskiego ciśnienia, panującego w turbinach ze skraplaczami, wskutek czego zysk procentowy przy stosowaniu ciśnienia bardzo wysokiego jest daleko większy, niż to bywa w podobnych urządzeniach. Ma to w tym względzie poważną doniosłość dla przemysłu wielkiego, spożywającego ogromne ilości pary odlotowej do wirników, i gdzie wskutek tego turbiny pracują częstokroć przy ciśnieniu reakcyjnym wynoszącym 4—6 atm.

Wynalazek niniejszy dotyczy kotła, który przy zupełnem wykluczeniu możliwości wybuchów, wytwarza w sposób tani i ekonomiczny parę o ciśnieniu bardzo wysokim i wysokim przegrzaniu. Wynalazek ten powinien znaleźć szerokie zastosowanie, szczególnie w urządzeniach już istniejących. Przy rozważaniu tych okoliczności nie należy zapominać, że urządzenia tego rodzaju pochłaniają wielkie kapitały na paleniska, ruszty łańcuchowe lub mechaniczne, ekonomajzery, urządzenia do

ciągu sztucznego, budowle, kominy i t. d., nie licząc jeszcze drogich kotłów. Wynalazek posiada tę szczególną zaletę, która wyróżnia go przed innemi, iż można go stosować do urządzeń już istniejących.

Wynalazek korzysta ze znanej zasady, polegającej na zastosowaniu ciała inaczej ośrodka pośredniczącego w przenoszeniu ciepła między kotłem właściwym i częścią urządzenia kotłowego, która czerpie ciepło z gazów paleniskowych. Znane obecnie sposoby budowy kotłów tego rodzaju, zaopatrzonych w ośrodek przekazujący ciepło, zmierzały jednak nie do wytwarzania pary o wysokim ciśnieniu i nie nadawały się do celu niniejszego.

W przeciwieństwie do konstrukcyj znanych, kocioł o wysokim ciśnieniu, zbudowany według wynalazku niniejszego, składa się z węzownicy, otoczonej ośrodkiem nagrzanym do wysokiej temperatury i posiadającym w temperaturze tej stan płynny o stosunkowo niskim ciśnieniu pary bądź też otoczonej parą tego ośrodka, przyczem do jednego końca rzeczonyj węzownicy wprowadza się zapomocą pompy lub podobnego urządzenia wodę pod ciśnieniem bardzo wysokim, a z drugiego jej końca odbiera się parę o bardzo wysokim ciśnieniu. Najkorzystniej jest zbudować węzownicę jednolicie, aby posiadała jak najmniej szwów i połączeń. Węzownicę można również zastosować do kotłów o bardzo wielkiej powierzchni ogrzewalnej i małych wymiarach, a wskutek tego zabezpieczyć się od wybuchu, i osiągnąć szczególnie korzystne przewodnictwo cieplne. Można ją wykonać ze stali, żelaza, miedzi lub innego odpowiedniego materiału. Do jednego końca węzownicy pompuje się wodę w ilości odpowiadającej ilości pary potrzebnej w danej chwili, a z drugiego końca wypływa strumień pary o ciśnieniu żądanem i przegrzaniu określonym przez temperaturę ciała pośredniczącego w przekazywaniu ciepła.

W charakterze podobnego ciała pośredniczącego (w przekazywaniu ciepła) stosują się z korzyścią metale, jak np. cynk, ołów, glin oraz stopy grupy metali łatwopliwych, które tem samem w temperaturze zwykłej pozostają w stanie stałym; bądź też stosuje się oleje o wysokim punkcie wrzenia, roztwory wodne soli i t. d. Nadaje się tu również z dobrym skutkiem siarka lub inne materiały. Ciała te można stosować bądź pod ciśnieniem atmosferycznym, bądź w temperaturze, która odpowiada co najwyżej ciśnieniu maksymalnemu, na które zostały obliczone części kotła, stykające się z gazami paleniskowymi. W kotle zaopatrzonym w ciało pośredniczące panuje wskutek tego ciśnienie stosunkowo niskie, odpowiadające co najwyżej ciśnieniu w kotle, podczas gdy wysokie ciśnienie pary ogranicza się do węzownicy.

Aby zrozumieć istotę wynalazku, należy przedewszystkiem objaśnić, w jaki sposób wynalazek stosuje się do kotłów o konstrukcji znanej, np. do kotła kornwalijskiego, przedstawionego w przekrojach poprzecznym i podłużnym na fig. 1 i 2.

Kocioł wypełnia się do poziomu h — h ośrodkiem pośredniczącym w przenoszeniu ciepła i nagrzewa w sposób zwykły. Spaliny prowadzi się z rusztu kotła przez rurę płomienną e , poczem ewentualnie w ten lub inny sposób około płaszcza kotłowego, jak również około den przedniego i tylnego. Palenisko ogrzewa znajdujący się w kotle ośrodek (pośredniczący) w przekazywaniu ciepła do temperatury odpowiedniej, np. 400° C, a w pewnych wypadkach o wiele wyżej, np. do 600 — 700° . W opisie poniższym przyjęto, że temperatura kotła pozostaje na poziomie 400° .

W ośrodku pośredniczącym umieszcza się kocioł wysokiego ciśnienia, składający się z węzownicy ogrzewanej VS, do której ewentualnie doprowadza się wodę pompą P_2 z ekonomajzera już istniejącego. Woda doprowadzona do węzownicy posiada ci-

śnienie mało co wyższe od pary, którą mamy czerpać z kotła, odpowiednio do strat przy przepływie przez węzownicę. Z przeciwnego końca węzownicy odbiera się przez rurę u parę o ciśnieniu żądanem np. 100 — 200 atm i temperaturze, odpowiadającej np. temperaturze ośrodka pośredniczącego w danym przeto wypadku około 400° .

Pompa P_2 może czerpać wodę bądź ze zbiornika, bądź też, jak powyżej z ekonomajzera, zasilanego w sposób zwykły pompą zasilającą kotła, w którym przeto zachowane zostaje stale ciśnienie, jakie panowało tam przed dokonaną przebudową.

Z obliczeń urządzeń takiego rodzaju wynika, że powierzchnia węzownicy może być o wiele mniejsza od powierzchni kotła, co pochodzi stąd, że przewodnictwo ciepłe ośrodka pomocniczego przez ścianki węzownicy jest znacznie korzystniejsze, niż przewodnictwo ciepła ze spalin do kotła. Powierzchnia węzownicy wynosi wobec tego w większości wypadków kilka zaledwie procentów powierzchni ogrzewalnej kotła i węzownica ta może się częstokroć składać (fig. 3) z rury o zwoju pojedynczym. Ponieważ powierzchnia ogrzewalna węzownicy wypada tak mała, można przeto wykonać ją z jednego kawałka rury o średnicy bardzo małej, co pozwala zastosować nader wysokie ciśnienie, jak to wzmiankowano powyżej.

Fig. 4 uwidocznia zastosowanie wynalazku do kotła wodnorurkowego, przyczem kocioł przedstawiono w przekroju podłużnym. VS oznacza węzownicę, P_2 pompę, E — ekonomajzer, a P_1 — zwykłą pompę zasilającą, czerpiącą wodę ze zbiornika C. Ciśnienie, na jakie zbudowane są ekonomajzer i kocioł, zostaje przeto zachowane, podczas gdy pompa P_2 wytwarza ciśnienie większe o ciśnienie, niezbędne do wyrównania strat w przewodach.

Fig. 5 i 6 wskazują inne umieszczenie węzownicy w kotle. Mianowicie węzownica

niekoniecznie musi być zanurzona w samym ośrodku pośrednim, lecz również dobrze i w przestrzeni zajętej przez parę wytworzoną z pomienionego ośrodka.

Fig. 5 uwidocznia urządzenie tego rodzaju w kotle lankasterskim. Kocioł wypełnia się ośrodkiem pomocniczym do poziomu $h-h$, a powyżej w przestrzeni, zajętej przez parę powstałą z ośrodka o ciśnieniu odpowiadającym nasyceniu w danej temperaturze, umieszcza się węzownicę $a b$ z rury, zwiniętej w jeden lub kilka zwojów, w przestrzeni parowej. Wodę doprowadza się w punkcie a , a w punkcie b odbiera się parę.

Fig. 6 wyobraża podobne urządzenie w wypadku kotła wodnorurkowego. Kocioł wypełniony jest ośrodkiem pośredniczącym tylko do poziomu $h-h$, a w przestrzeni parowej osadzona jest węzownica w sposób odpowiedni, zasilana w punkcie a wodą i oddająca parę w punkcie b .

Przestrzeń parowa kotła działa w danym wypadku w charakterze skraplacza przeponowego, kocioł zaś wysokiego ciśnienia w charakterze węzownicy chłodzącej. Wytwarzające się skropliny spływają w postaci kropeł zpowrotem do cieczy pośredniej i wracają ponownie do przestrzeni „wodnej” kotła.

Fig. 7 uwidocznia istniejące urządzenie parowe, w którym zastosowano wynalazek. B oznacza baterję kotłów, w której kocioł P uwidocznił w przekroju podłużnym. Przypuśćmy, że kotły zbudowane są na 16 atm ciśnienia, a para dopływa przewodem L_1 do turbin T_1, T_2 , z których jedna, np. T_1 pracuje ze skraplaczem, druga zaś T_2 stanowi turbinę o przeciwcisnieniu, zaopatrując ze swej strony w parę maszynę papierniczą lub inną. Skropliny ze skraplacza K turbiny T_1 i z maszyny papierniczej M dostają się przewodem L_2 do zbiornika zasilającego C , skąd pompa P_1 tłoczy wodę przewodem L_3 , w którym ciśnienie wynosi

powyżej 16 atm i przez ekonomajzer E zpowrotem do kotła P . Urządzenie to zostaje w myśl wynalazku zmienione w sposób następujący.

Kocioł P jak również i kotły pozostałe, albo niektóre tylko z nich napełniają się całkowicie lub częściowo odpowiednim ośrodkiem, służącym do przenoszenia ciepła, np. cynkiem. Usuwa się przewód L_1 i zamiast przez tenże wodę z ekonomajzera E doprowadza się pompą P_2 i przewodem L_5 do węzownicy VS , umieszczonej w sposób wskazany powyżej w części górnej kotła. Przewód między kotłem i parowodem L_1 zostaje również usunięty i parę np. o 200 atm ciśnienia i temperaturze 400° z węzownicy doprowadza się przewodem L_6 do turbiny T_3 , w której energia cieplna zawarta w parze przeistacza się na energję mechaniczną, przekazywaną prądnicy G_3 . Z turbiny T_3 para odlotowa przedostaje się do przewodu L_7 i przewodu L_1 , w którym ciśnienie wynosi 16 atm. Parę tę zużywa się, jak i przedtem, w turbinach T_1 i T_2 .

Nic naturalnie nie staje na przeszkodzie zużytkowaniu całkowitego spadku ciśnienia w jednej tylko turbinie. W razie podobnej zmiany urządzenia kotłowego i turbinowego wydajność centrali zwiększy się o mniej więcej 25% przy poprzednim zużyciu węgla; bądź też można zachować poprzednią wydajność, zaoszczędzając około 25% paliwa. Należy podkreślić, że zawartość ciepła w parze o ciśnieniu 200 atm i temperaturze 400° jest nawet nieco mniejsza, niż w parze stosowanej przedtem o ciśnieniu 16 atm i temperaturze 400° .

Wynalazek można oczywiście zastosować i do innych urządzeń kotłowych, jak również można budować kotły specjalne w celu zastosowania zasady wynalazku.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e .

Kocioł o wysokim ciśnieniu, znamieny tem, że posiada węzownicę w postaci ru-

ry zanurzonej bądźto w ośrodku silnie nagrzanym, a w temperaturze stosowanej, płynnym o stosunkowo niskiem ciśnieniu pary, bądźto w parze powstałej z tegoż ośrodka, do jednego końca której to węzownicy wprowadza się, zapomocą pompy lub przyrządu podobnego, wodę pod ciśnieniem bardzo wysokiem, a z drugiego końca odbiera parę o ciśnieniu bardzo wysokiem, przyczem w charakterze zbiornika

na ośrodek pośredniczący w przewodzeniu ciepła można zużytkować każdy kocioł niskoprzężny.

A k t i e b o l a g e t
V a p o r a c k u m u l a t o r.

J. R u t h s.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

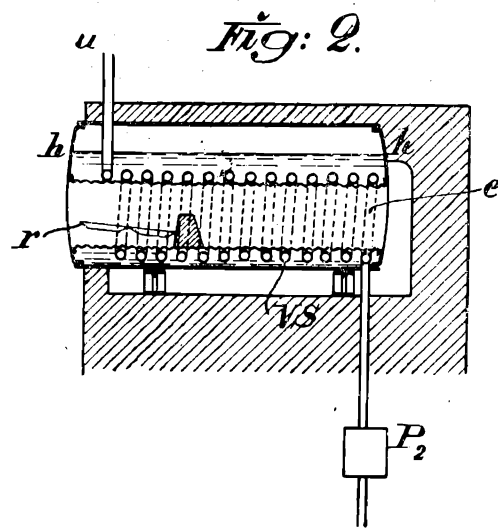
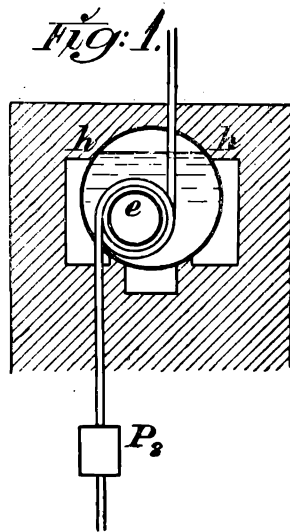


Fig. 3.

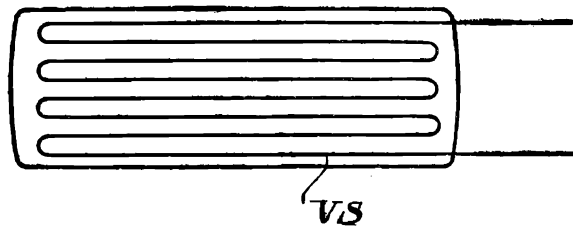


Fig. 4.

