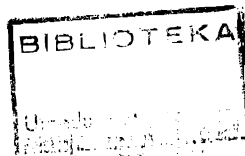


Warszawa, 23 listopada 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



F 226 1/20



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27335.

Kl. 13 g, 3/02.

Torsten Ramén
(Örebro, Szwecja).

Sposób wytwarzania pary.

Zgłoszono 1 sierpnia 1936 r.

Udzielono 30 września 1938 r.

Pierwszeństwo: 6 sierpnia 1935 r. (Szwecja).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania pary, według którego parę, np. parę odlotową lub parę niskoprężną, doprowadza się do pochłaniacza, zawierającego roztwór o wysokiej temperaturze wrzenia, który pochłania tę parę, przy czym ciepło, wytworzone przy pochłanianiu pary roztworem, zużywa się do wytwarzania pary o wysokiej prężności i wyższej temperaturze w kotle, współdziałającym z pochłaniaczem. Aby w takich znanych procesach podtrzymać koncentrację roztworu w pochłaniaczu, wytwarza się krążenie tego roztworu między pochłaniaczem a kotłem, w którym wytwarza się za pomocą ciepła, doprowadzanego z zewnątrz, ilość pary, odpowiadającą ilości pary, pochłoniętej w po-

chłaniaczu, np. w postaci pary wysokoprężnej, zanim roztwór przejdzie z powrotem do pochłaniacza.

W celu bliższego wyjaśnienia powyższego sposobu wytwarzania pary przedstawiono na rysunku schematyczny widok urządzenia do wytwarzania pary, działającego na zasadzie opisanej.

Wyparnik 1 do wyparowywania cieczy pochłaniającej może jednocześnie służyć jako kocioł, wytwarzający parę, np. wysokoprężną. Kocioł ten jest ogrzewany ciepłem, doprowadzanym z zewnątrz, przy czym para wysokoprężna doprowadzana jest przewodem 2 do silnika, np. turbiny parowej 3, z której para odlotowa przepływa przewodem 4 do pochłaniacza 5. W po-

chłaniaczu tym znajduje się odpowiedni roztwór o wysokiej temperaturze wrzenia, który może pochłoniąć parę o temperaturze niższej, niż temperatura roztworu, jaka wytworzy się po wyzwoleniu się ciepła utajonego pary. Uwalniające się przy skraplaniu pary ciepło zużywa się w przeważającej części do wytwarzania np. pary niskoprężnej w wytwórniczy 6, stanowiącej jedną całość z pochłaniaczem 5. Wytworzoną w ten sposób parę odprowadza się przewodem 7 do nie przedstawionych na rysunku miejsc zużycia pary. Jeżeli w tych miejscach chodzi jedynie o zużycie samego ciepła, wówczas wykorzystuje się również ciepło utajone pary niskoprężnej, uwolnione wskutek skraplania, po czym można odprowadzić z powrotem parę skroploną w postaci cieczy zasilającej przez przewód 8 do wytwórniczy pary 6. Przy skraplaniu pary odlotowej w pochłaniaczu 5, zawarty w nim roztwór musi podlegać rozcieńczeniu. Aby podtrzymać proces w biegu bez przerwy, konieczne jest zachowywanie stałej koncentracji roztworu, odpowiadającej poprzedniemu rozcieńczeniu. Regulowanie koncentracji odbywa się w kotłach 1. W tym celu roztwór między pochłaniaczem 5 a kotłem 1 znajduje się w stałym obiegu, przy czym roztwór doprowadza się przewodem 9 za pomocą pompy 10 do kotła 1, a roztwór skoncentrowany odpływa z powrotem z kotła 1 do pochłaniacza przez przewód 11 i zawór regulacyjny 12, przy czym między przewodami 9 a 11 umieszczona jest wymiennica ciepła 13. W kotłach 1 wytwarza się w jednostce czasu ciepłem, doprowadzanym z zewnątrz, pewną ilość pary wysokoprężnej, która to ilość równa się ilości pary odlotowej, pochłoniętej w pochłaniaczu w tej samej jednostce czasu. W ten sposób podtrzymuje się koncentrację roztworu w wartościach z góry określonych nie tylko w pochłaniaczu, lecz również w kotłach 1. Jeżeli odprowadza się przewodem 9 na każdy kilogram

pochłoniętej pary odlotowej a kg roztworu przy koncentracji, panującej w pochłaniaczu, to równocześnie trzeba koniecznie odprowadzić do pochłaniacza przewodem 11 z powrotem $(a - 1)$ kg roztworu skoncentrowanego w kotłach 1, aby uzyskać równowagę w całym urządzeniu. Z tego wynika, że w kotłach 1 jest wyższa koncentracja, wyższe ciśnienie i wyższa temperatura, niż w pochłaniaczu.

Propozycje, jakie dotychczas robiono w celu urzeczywistnienia sposobu poprzednio opisanego, zmierzają przede wszystkim do zastosowania roztworów wodorotlenku potasu lub wodorotlenku sodu, jako cieczy pochłaniającej, a mianowicie ze względu na bardzo korzystne właściwości termiczne tych roztworów w porównaniu z innymi roztworami proponowanymi. Niestety roztwory wodorotlenku sodu lub potasu niszczą przy wysokich temperaturach i wysokich koncentracjach wszystkie materiały zastosowane w urządzeniu tak szybko i w tak znacznym stopniu, że użycie tych roztworów jest praktycznie zupełnie niemożliwe. Z tych właśnie powodów nie można dotychczas w ogóle wykorzystać praktycznie procesu powyżej opisanego.

Celem wynalazku niniejszego jest dalsze udoskonalenie opisanego sposobu postępowania w sposób taki, aby można było zastosować jako ciecz pochłaniającą takie roztwory, których działanie niszczące na materiał aparatury można utrzymać przy najmniej w granicach praktycznie dopuszczalnych, przy czym te roztwory, chociaż nie miałyby tak korzystnych właściwości termicznych, jak wodorotlenek potasu lub sodu, mogłyby jednak mieć praktyczne zastosowanie i dać wyniki zupełnie zadowalniające, zbliżone nawet w zależności od właściwości stosowanej cieczy chłonnej do zupełnej równowartości z wynikami, jakie spodziewano się dawniej uzyskać przy zastosowaniu wodorotlenku potasu lub sodu.

Parę, wytworzoną w wytwórniczy pary,

współpracującej z pochłaniaczem, można zużyć do wytwarzania siły lub do ogrzewania.

W pierwszym przypadku ciepło zużyte do wytwarzania pary traci się wskutek skraplania. W celu zmniejszenia tej straty należy zatem dobrać stosunek tak, aby ilość pary, wytworzona w wytwórniczy pary, była jak najmniejsza i aby można było rozprężać parę wysokoprężną jak najwięcej. W przypadku zaś drugim powstaje trudność dobrania stosunku ilości pary zużywanej do ogrzewania do ilości pary wysokoprężnej, wytwarzanej w kotle w sposób taki, aby można było pobierać równocześnie z tego samego urządzenia nie tylko potrzebną ilość pary wysokoprężnej, lecz również potrzebną ilość pary grzejnej.

W niektórych gałęziach przemysłu, jak np. w przemyśle papierniczym, celulozowym, cukrowniczym, browarniczym, przędzalniczym i t. d., istnieje równoczesne zapotrzebowanie na bardzo wiele siły, a przy tym pewne zapotrzebowanie pary niskoprężnej do ogrzewania. W takich urządzeniach przemysłowych pobiera się obecnie zwykle potrzebną parę niskoprężną w postaci pary odlotowej z silników, zasilanych parą wysokoprężną, np. z turbin parowych, w których poddaje się rozprężeniu parę wysokoprężną aż do pożądanej niskiej prężności pary grzejnej. Okazuje się przy tym, że mimo pokrycia w ten sposób całego zapotrzebowania urządzeń przemysłowych pary niskoprężnej w postaci pary odlotowej z silników, nie można pokryć całego niezbędnego zapotrzebowania siły ilością pary wysokoprężnej, odpowiadającą ilości wymienionej pary odlotowej, nawet wówczas, jeżeli podwyższy się prężność pary wysokoprężnej aż do 100 atm. Z tego powodu jest więc konieczne pokrywanie reszty zapotrzebowania energii w wymienionych gałęziach przemysłowych w sposób inny, oczywiście droższy, np. za pomocą osobnych turbin ze skraplaczem lub

za pomocą energii elektrycznej, pobieranej z zewnątrz i t. d.

W dotychczasowych zwykłych siłowniach, w których pobiera się parę do ogrzewania w postaci pary odlotowej z silników, osiąga się moc tylko o wartości 0,08 do 0,12 kw na 1 kg pary grzejnej, czyli przeciętnie 0,1 kw na 1 kg pary, co bynajmniej nie wystarcza do tego, aby w tego rodzaju urządzeniach przemysłowych móc pokryć całe zapotrzebowanie energii z tego samego urządzenia. Jest to jednak możliwe w razie zastosowania wyżej opisanego sposobu, w którym poddaje się parę wysokoprężną rozprężaniu aż do prężności, panującej w pochłaniaczu, o ile prężność w pochłaniaczu utrzymuje się w granicach jak najniższych i o ile stosunek jest zresztą dobrany tak, aby ilość pary wytworzona w wytwórniczy pary była możliwie jak najmniejsza w stosunku do ilości pary wysokoprężnej; innymi słowy trzeba uzyskać te same warunki, które stanowiły przesłankę do uzyskania jak największej sprawności termicznej, o ile para niskoprężna służyła tylko do wytwarzania siły, również w przypadku, gdy para niskoprężna zostaje zastosowaną do celów ogrzewania.

W dawniejszych propozycjach zastosowania opisanego poprzednio sposobu postępowania, posługującego się roztworem wodorotlenku potasu lub sodu, starano się uzyskać duży spadek ciepła pary wysokoprężnej w ten sposób, że utrzymywano koncentrację na jak najwyższym stopniu, a wskutek tego również i temperaturę wrzenia w kotle. Ponieważ jednak spowodowane roztworami zniszczenie wszystkich stosowanych materiałów wzrasta nie tylko z koncentracją, lecz również z temperaturą, droga powyższa, zmierzająca do powiększenia termicznej sprawności lub korzystniejszego stosunku między ilościami pary wysokoprężnej a niskoprężnej (pary grzejnej), jest nieodpowiednia. Celem wynalazku niniejszego jest wskazanie innej

drogi, aby osiągnąć ten sam korzystny wynik bez konieczności przekroczenia koncentracji i temperatury w kotle powyżej tych granic, w obrębie których ciecz pochłaniająca niszczy materiał w stopniu praktycznie niedopuszczalnym ze względu na trwałość aparatury.

Celem wynalazku jest więc wskazanie sposobu, na zasadzie którego można wykonać sposób poprzednio opisany z wynikiem zadawalającym przy zastosowaniu cieczy pochłaniających, odpowiednich ze względu na swoje działanie chemiczne na materiał, a których koncentracja w kotle jest najwyżej taka, że temperatura wrzenia cieczy pochłaniającej wynosi przy tej koncentracji najwyżej 200°C przy ciśnieniu atmosferycznym. Sposób według wynalazku polega na zwiększeniu ilości roztworu, krążącego między pochłaniaczem a kotłem, a mianowicie na zastosowaniu znacznie większej ilości tego roztworu, niż uważano dotychczas za korzystne, w celu urzeczywistnienia opisanego sposobu postępowania. Dotychczas nie uwzględniano w ogóle możliwości oddziaływania na termiczny przebieg przez zmianę ilości cieczy krążącej, a proponowane dotychczas ilości są stosunkowo małe, co w przypadkach, w których nie podawano w ogóle bezpośrednio liczb, dotyczących ilości cieczy krążącej, wynika pośrednio z tego, że różnica między koncentracją w kotle a koncentracją w pochłaniaczu jest bardzo znaczna.

Zwiększenie ilości cieczy krążącej działa na przebieg termiczny w urządzeniu, pracującym według wyżej opisanego sposobu postępowania, w sposób następujący.

Im więcej zwiększa się ilość cieczy krążącej, tym więcej koncentracja w pochłaniaczu zbliża się do koncentracji w kotle. Jeżeli tę koncentrację w kotle utrzymuje się w wartości stałej, to jest jasnym, że koncentracja w pochłaniaczu zwiększa się z wzrostem ilości krążącej cieczy. Przy

stałym ciśnieniu temperatura wrzenia roztworu podwyższa się w miarę zwiększenia jego koncentracji. Natomiast pożądane jest utrzymywanie stałej temperatury w pochłaniaczu, pomijając niektóre przypadki wyjątkowe, wymagające jednak temperatury z góry określonej, która jest zależną od określonej z góry pożądanej prężności pary nasyconej, wytworzonej z wytwórnicy pary. Ponieważ prężność ta jest określona, to temperatura pary, a z nią i temperatura w pochłaniaczu, dają się z góry określić. Ponieważ zaś temperatura wrzenia pewnego roztworu o koncentracji określonej spada razem z ciśnieniem, wynika z tego, że można podtrzymać w pochłaniaczu temperaturę pożądaną i z góry określoną jedynie przez zmniejszenie w odpowiednim stopniu ciśnienia w pochłaniaczu o ile koncentracja wzmagą się przy zwiększonej ilości cieczy krążącej, lub innymi słowy, można przez powiększenie ilości cieczy krążącej obniżyć w stopniu odpowiednim ciśnienie w pochłaniaczu, co zgodnie z powyższymi wywodami właśnie jest pożądane, ponieważ w ten sposób zwiększa się spadek ciepła pary wysokoprężnej.

Sposób osiągnięcia według wynalazku wyżej wymienionych warunków zwiększenia sprawności termicznej, względnie uzyskania korzystniejszego stosunku między ilościami pary wysokoprężnej a niskoprężnej (pary grzejnej) w urządzeniu, pracującym według sposobu wyżej opisanego, polega więc na zwiększeniu ilości roztworu krążącego ponad ilość dotąd stosowaną. Przy tym nie jest bynajmniej rzeczą konieczną utrzymywanie koncentracji i temperatury roztworu w granicach tak wysokich, aby roztwory te niszczyły zbyt silnie stosowane materiały a równocześnie możliwe jest zastosowanie takich roztworów jak np. chlorku cynku lub podobnych, które w znacznie mniejszym stopniu niszczą materiał, niż wodorotlenki potasu lub sodu, a mimo to dają wyniki zupełnie rów-

norzędne z wynikami, jakie by teoretycznie mogły dać ostatnio wymienione roztwory.

Należy nadmienić, że przepływ ciepła z pochłaniacza do kotła powinien wzrastać ze wzrostem ilości cieczy krążącej, ponieważ roztwór, opuszczający pochłaniacz, posiada wyższe ciepło właściwe, niż więcej skoncentrowany roztwór, powracający z kotła.

W założeniu, że wymiennica ciepła jest zbudowana w ten sposób, iż roztwór skoncentrowany, powracający do pochłaniacza, ma tę samą temperaturę co roztwór, opuszczający pochłaniacz, obliczenie wykazuje, że ilość ciepła, przepływająca z pochłaniacza do kotła, obliczona na 1 kg pary, pochłoniętej w pochłaniaczu, równa się jedynie ilości ciepła jednego kilograma wody przy temperaturze, panującej w pochłaniaczu, niezależnie od ilości cieczy krążącej. Rozumie się samo przez się, że w praktyce temperatura roztworu, powracającego do pochłaniacza, jest cokolwiek wyższa, niż temperatura w samym pochłaniaczu. Utrzymywanie temperatury wyższej nie jest jednak konieczne, ponieważ ilość ciepła, przepływająca z pochłaniacza do kotła, należy uważać jako praktycznie stałą, niezależnie od ilości cieczy krążącej. Z tego względu staje się też bardzo prostym obliczenie zmian, spowodowanych zwiększonym krążeniem, a dotyczących ciśnienia, temperatury i koncentracji roztworu.

Z wykonanych doświadczeń oraz przeprowadzonych obliczeń wynika, że, chcąc uzyskać wyniki, poprzednio podane przy zastosowaniu takich roztworów i takich temperatur, przy których materiał aparatury nie niszczy się więcej, niż to jest praktycznie dopuszczalne, należy dobrać ilość roztworu, doprowadzaną w jednostce czasu z pochłaniacza do kotła w wartości co najmniej sześciokrotnie większej niż ilość pary niskopięrnej (pary odlotowej) pochło-

niętej w jednostce czasu roztworem w pochłaniaczu.

Określenie ilości krążącego roztworu jest oczywiście w poszczególnym przypadku zależne od zadań, jakie urządzenie parowe ma spełniać, jak również od jakości użytego roztworu jako cieczy pochłaniającej. Z wykonanych doświadczeń i przeprowadzonych obliczeń wynika, że w celu uzyskania wyników zadowalających przy zastosowaniu np. roztworu chlorku cynku lub innego, odpowiadającego pod względem termicznym chlorkowi cynku, a który nagryza materiał niezbyt silnie, ilość roztworu krążącego w powyższym zrozumieniu ma być co najmniej ośmiokrotnie większa, niż ilość pary niskopięrnej, pochłonięta w jednostce czasu w pochłaniaczu.

O ile w urządzeniu zmienia się ilość roztworu krążącego, wówczas zmieniają się w pochłaniaczu, jak już wyjaśniono koncentracja i ciśnienie, a wskutek tego również zmienia się spadek ciepła pary wysokopięrnej, oraz ilość pary wytworzonej w wytwórnicy pary pochłaniacza. Zmiana ilości roztworu krążącego stanowi więc sposób prosty do regulowania wytwarzania pary wysokopięrnej w stosunku do pary niskopięrnej w sposób taki, aby można było dostosować dane urządzenie do zmieniających warunków ruchu, lub nastawić ściśle w sposób bardzo prosty na pewien pożą-dany stosunek ruchu. Jeżeli np. pożą-dane jest uzyskiwanie w urządzeniu, służącym nie tylko do wytwarzania siły lecz również pary grzejnej, stosunku ilości pary grzejnej do zmiennego zapotrzebowania tej pary w sposób, dający się regulować, przy czym jednak jest pożą-dane, aby utrzymana była pewna stała moc, wówczas trzeba oczywiście dostosować doprowadzanie ciepła z zewnątrz do kotła za pomocą regulacji w pewnej określonej mierze, odpowiadającej zmianie spadku ciepła pary wysokopięrnej. W przypadku tym regulacja i-

łości roztworu według wynalazku jest połączona z odpowiednią regulacją ilości ciepła, doprowadzanej z zewnątrz do kotła.

Potrzebny do tego celu przyrząd regulujący może mieć odpowiednią dowolną budowę; nie stanowi on części niniejszego wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania pary przez wprowadzanie pary niskoprężnej czyli pary odlotowej do pochłaniacza, zawierającego roztwór, pochłaniający tę parę, oraz przez wykorzystanie ciepła, wydzielonego przy pochłanianiu, do wytwarzania pary o wyższej prężności i wyższej temperaturze w kotle, współdziałającym z pochłaniaczem, a polegający na podtrzymywaniu koncentracji w pochłaniaczu przez krążenie roztworu między pochłaniaczem a jednym lub kilkoma kotłami, w którym lub w których zostaje wydzielona w jednostce czasu ciepłem, doprowadzonym z zewnątrz, ilość pary, odpowiadająca ilości pary, pochłoniętej w pochłaniaczu, znamienny tym, że dobiera się roztwór, doprowadzany z pochłaniacza w jednostce czasu do kotła lub kotłów w ilości co najmniej sześciokrotnie większej, niż ilość pary niskoprężnej, t. j. pary odlotowej, pochłoniętej w jednostce czasu roztworem pochłaniacza.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tym, że w przypadku doprowadzenia do pochłaniacza chlorku cynku lub innej soli o podobnych właściwościach technicznych dobiera się ilość jej w jednostce czasu co najmniej ośmiokrotnie większą, niż ilość pary niskoprężnej, t. j. odlotowej, pochłoniętej w roztworze pochłaniacza w jednostce czasu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że koncentrację w kotle utrzymuje się najwyżej w stopniu takim, aby temperatura wrzenia roztworu przy danej koncentracji wynosiła najwyżej 200°C przy ciśnieniu atmosferycznym.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że stosunek ilości pary, wytworzonej w kotle lub w kotłach, do ilości pary, wytworzonej w wytwórnicie pary, współdziałającej z pochłaniaczem, miarkuje się przez regulowanie ilości roztworu, krążącego w jednostce czasu między pochłaniaczem a kotłem.

5. Sposób według zastrz. 4, znamienny tym, że ilość roztworu, krążącego między pochłaniaczem a kotłem lub kotłami, reguluje się równocześnie z ilością ciepła, doprowadzoną z zewnątrz do kotła lub do kotłów.

Torsten Ramén.
Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

