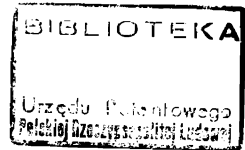


2
Warszawa, 8 kwietnia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26168.

Kl. 13 g, 5.

Torsten Ramén
(Örebro, Szwecja).

Sposób wytwarzania pary i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 6 lipca 1935 r.

Udzielono 8 lutego 1938 r.

Pierwszeństwo: 7 lipca 1934 r. dla zastrz. 1—6 i 10—12; 30 listopada 1934 r. dla zastrz. 7—9 (Szwecja).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania pary, w którym para, np. para odlotowa lub para niskoprężna, wprowadza się do odpowiedniego roztworu o wysokim punkcie wrzenia i zostaje przezeń pochłonięta, przy czym ciepło, wywołujące się w roztworze przy pochłanianiu pary, zostaje zużyte do ogrzewania wytwórnicy pary, w której wytwarza się parę o zwiększonej prężności i wyższej temperaturze. Przy wprowadzaniu pary do roztworu ten ostatni rozcieńcza się. Żeby więc taki proces można było prowadzić w sposób ciągły, koniecznym się staje ponowne stężenie roztworu. Próbowano w tym celu rozmaitych sposobów, przy których roztwór krąży stale przez urządzenie stężające i w nim się stęży za pomocą ciepła,

doprowadzanego z zewnątrz, tak że ilość pary, pochłoniętej przez roztwór, zostaje z niego odpędzona, zanim stężony w ten sposób roztwór zostanie doprowadzony ponownie do pochłaniacza. Wytworzona zarówno w urządzeniu stężającym, jak i pochłaniaczu para może być wyzyskana w odpowiednich urządzeniach, zużywających ciepło.

W tych przypadkach traci się stosunkowo znaczną ilość ciepła wskutek skraplania pary odlotowej, gdyż nie cała ilość pary odlotowej z urządzenia, zużywającego ciepło, zostaje doprowadzona z powrotem do pochłaniacza, ponieważ część musi być doprowadzona w postaci skroplin do wytwórnicy pary, ogrzewanej pochłaniaczem.

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest taki sposób przetwarzania ciepła pary, dzięki któremu traci się przez skraplanie znacznie mniejszą ilość ciepła niż według obecnych sposobów, a więc uzyskuje się większą sprawność. Zamiast stężania roztworu w znany sposób w tak zwanym urządzeniu stężającym lub wysokoprężnym kotle w jednym stopniu roboczym i wyzyskiwania wytworzonej przy tym pary w urządzeniach, zużywających ciepło, a następnie skraplania pary odlotowej i doprowadzania skroplin do wytwórnic pary, ogrzewanej pochłaniaczem, w myśl wynalazku niniejszego stosuje się stężanie roztworu w dwóch lub kilku parownikach w sposób taki, że roztwór stęży się w jednym lub kilku parownikach za pomocą ciepła, doprowadzonego z zewnątrz, a para, odpędzana z roztworu, znajdującego się w takim lub takich parownikach, zostaje zastosowana do stężania roztworu, znajdującego się w jednym lub kilku pozostałych parownikach. Para, wytworzona w ostatnim lub ostatnich parownikach, może być użyta do stężania roztworu w następnym parowniku i t. d., po czym para odpędzona w roztworu, znajdującego się w ostatnim parowniku danego szeregu, może już być skierowana do odpowiednich urządzeń, zużywających parę, skropliny zaś parowe w tym parowniku mogą być doprowadzone jako ciecz zasilająca do wytwórnic pary ogrzewanej pochłaniaczem. Dzięki temu sposobowi obniża się znacznie ilość ciepła niezbędną do stężania roztworu i jednocześnie zmniejsza znacznie ilość pary odlotowej, która ma być skroplona, tak iż ogólna sprawność urządzenia wzrasta w znacznym stopniu. Przez dobranie dostatecznej liczby stopni przebiegów roboczych, odpowiedniej temperatury i prężności w parowniku lub parownikach, do których doprowadza się ciepło z zewnątrz, można dojść teoretycznie dowolnie blisko do tego, że ogólna ilość pary odlotowej z urządzeń, zużywających

ciepło, będzie pochłonięta przez pochłaniacz, i że cała ilość cieczy zasilającej, doprowadzonej do wytwórnic pary ogrzewanej pochłaniaczem, będzie się składała tylko ze skroplin z układu parowników, których ciepło parowania zostanie w ten sposób zużyte całkowicie do stężania roztworu.

Na rysunku przedstawiono urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku jedynie z dwoma parownikami do stężania roztworu, jakkolwiek jasne jest, że można stosować dowolną liczbę parowników, przy czym dla uproszczenia nie przedstawiono pomp, służących do podtrzymywania krążenia, oraz zaworów regulacyjnych.

Na fig. 1 — 3 przedstawiono trzy odmiany wykonania tego rodzaju urządzenia z dwoma parownikami. W pochłaniaczu 1 (fig. 1) znajduje się odpowiedni roztwór o wysokim punkcie wrzenia, który pochłania parę i wywiązuje przy tym odpowiednią ilość ciepła. Z pochłaniaczem połączona jest wytwórnicą pary 2, w której wytwarza się parę za pomocą ciepła, wywiązującego się przy wprowadzaniu pary do pochłaniacza. Parę z wytwórnic 2 doprowadza się przewodem 3 do urządzenia 4, zużywającego parę, przy czym parę odlotową tego urządzenia skrapla się w pewnej części w skraplaczu 5 i jako ciecz zasilającą odprowadza przewodem 6 do wytwórnic pary 2, podczas gdy większą część pary odlotowej wprowadza się przewodem 7 do roztworu w pochłaniaczu. Resztę niezbędnej cieczy zasilającej doprowadza się do wytwórnic 2 przewodem 8 w niżej opisany sposób.

Przy wprowadzaniu pary do roztworu ulega on rozcieńczeniu, musi więc być ponownie stężony, co skutecznia się za pomocą ciągłego krążenia. Przez przewód 9 pobiera się w jednostce czasu określoną z góry ilość roztworu i przewodem 10 doprowadza w bardziej stężonym stanie do pochłaniacza, przez co stopień stężania roztworu w pochłaniaczu utrzymuje się bez

zmiany. Stężanie roztworu wykonywa się za pomocą pewnej liczby urządzeń stężających lub parowników, z których dwa przedstawiono na rysunku. Do jednego z nich, parownika 11, doprowadza się ciepło z zewnątrz. Parownik 11 może być połączony z kotłem parowym, np. z kotłem wysokopiętnym, lecz inna, korzystniejsza postać wykonania takiego parownika jest opisana poniżej. Roztwór doprowadza się do parownika 11 przewodem 12 z układu krążenia, po czym odprowadza roztwór ten w bardziej stężonym stanie przewodem 13. Parę, odpędzoną z roztworu, prowadzi się przewodem 14 przez umieszczoną w drugim parowniku 15 węzownicę lub inne odpowiednie urządzenie, w którym para się skrapla, a następnie doprowadza skropliny przewodem 8 jako ciecz zasilającą do wytwórnicy pary 2.

Wypływający z pochłaniacza roztwór przeprowadza się przewodem 9 przez wymiennicę ciepła 16 w przeciwnym kierunku do dopływającym przewodem 13 z parownika 11 gorącym stężonym roztworem, a ten ostatni ochłodzony w ten sposób zostaje doprowadzony przewodem 10 do pochłaniacza. Roztwór, dopływający przewodem 9, podgrzany w wymiennicy ciepła 16, wprowadza się dalej przewodem 17 do parownika 15, w którym podlega pierwszemu stężeniu pod działaniem utajonego ciepła parowania, które zostaje oddane w parowniku 15 przy skraplaniu pary w węzownicy. Para, wytworzona wówczas w parowniku, zostaje odprowadzona przewodem 18a do odpowiednich urządzeń, zużywających parę. Całość można dobrać tak, aby prężność pary, płynącej z parownika 15, była taka sama, jak i pary z wytwórnicy 2. Na rysunku są przedstawione jako przykład oba przewody parowe 3 i 18a połączone razem w celu zasilania tego samego urządzenia 4, zużywającego parę.

Roztwór stężony wstępnie w parowniku 15 przeprowadza się przewodem 18 przez

wymiennicę ciepła 19 w przeciwnym kierunku do gorącego roztworu, płynącego z urządzenia stężającego 11 przewodem 13. Dzięki temu roztwór podgrzewa się nadal, zanim dostanie się przewodem 12 do parownika 11 w celu ostatecznego stężenia. Roztwór stężony, płynący przewodem 13, oddaje przede wszystkim swe ciepło w wymiennicy ciepła 19 podgrzanemu i wstępnie stężonemu roztworowi, dopływającemu z parownika 15, po czym oddaje dalej swe ciepło dopływającemu z pochłaniacza zimniejszemu roztworowi w wymiennicy ciepła 16, przy czym całość można dobrać tak, aby do pochłaniacza powracał stężony roztwór o odpowiedniej temperaturze.

Różne urządzenia stężające lub parowniki mogą być rozmieszczone w różny sposób. W odmianie wykonania urządzenia, przedstawionej na fig. 2, roztwór przepływa z pochłaniacza (nie przedstawionego na rysunku) przewodem 9 i przez wymiennicę ciepła 16 do parownika 11, który podgrzewa się ciepłem, doprowadzanym z zewnątrz. Po wstępnym stężeniu w parowniku 11 roztwór przepływa przewodem 20 przez wymiennicę ciepła 19 do drugiego parownika 15, a stamtąd po ostatecznym stężeniu dostaje się przez przewód 21, wymiennicę ciepła 19 i 16 oraz przewód 10 z powrotem do pochłaniacza. Parę, wytworzoną w parowniku 11, odprowadza się, jak przedstawiono na fig. 1, przewodem 14 do skraplacza w parowniku 15. Skropliny usuwa się przewodem 8, a wytworzoną w parowniku 15 parę przewodem 18a, jak przedstawiono na fig. 1.

W odmianie urządzenia, przedstawionej na fig. 3, roztwór, dopływający z pochłaniacza (nie przedstawionego na rysunku), dzieli się na dwie połowy, przy czym jedną połowę przepływa przewodem 9a i przez wymiennicę ciepła 16a do parownika 11, który podgrzewa się ciepłem, doprowadzanym z zewnątrz, i w którym roztwór zostaje od razu ostatecznie stężony, po czym

wraca przez wymiennicę ciepła 16a i przewodem 10a z powrotem do pochłaniacza. Druga połowa roztworu, wypływającego z pochłaniacza, doprowadza się w podobny sposób przewodem 9b i przez wymiennicę ciepła 16b do drugiego parownika 15 i tam również zostaje od razu ostatecznie stężona, po czym przez wymiennicę ciepła 16b i przewodem 10b roztwór powraca do pochłaniacza. Wytworzona w parowniku 11 para przepływa przewodem 14 do parownika 15, skąd skropliny, tak jak i przed tym, zostają usunięte przewodem 8, a wytworzona para przewodem 18a.

W przypadku stosowania większej liczby parowników niż dwa, mogą one być rozmieszczone w rozmaity sposób. Mogą one np. być rozmieszczone szeregowo, tak iż roztwór przy wzrastającym stale stężeniu może przepływać z jednego parownika do drugiego. Przy tym całe urządzenie może być w ten sposób rozmieszczone, że ostatni stopień stężania odbywa się w parowniku, do którego ciepło doprowadza się z zewnątrz, parę zaś wytworzoną w parowniku, do którego dopływa najbardziej rozcieńczony roztwór, wyzyskuje się (fig. 1) w urządzeniach, zużywających parę. Parę, skroploną w tym parowniku, a wytworzoną w innym parowniku, można stosować jako ciecz zasilającą do wytwórnic pary.

Zamiast tego można doprowadzać ciepło z zewnątrz do parownika, w którym znajduje się najbardziej rozcieńczony roztwór, jak to przedstawiono na fig. 2, albo też do jednego lub kilku parowników, znajdujących się w szeregu między dwoma skrajnymi parownikami. W pierwszym przypadku prowadzi się roztwór podczas stężania w przeciwnym kierunku do wytwarzanej pary, a w drugim przypadku we wspólnym kierunku (fig. 1 lub 2).

Parowniki można również rozmieszczać równolegle lub szeregowo względem dopływającego z pochłaniacza roztworu, przy czym parę wytwarza się i przeprowadza

seryjnie przez jedną lub kilka grup. Takie grupy mogą tworzyć układ parowników, przy czym grupy łączy się ze sobą seryjnie, np. w przeciwnym kierunku lub w tym samym kierunku lub też w sposób mieszany.

Przy stosowaniu tylko dwóch parowników, jak to przedstawiono na rysunku, dobrze jest postępować tak, aby temperatura roztworu w parowniku 11 o tyle co najmniej była wyższa niż temperatura pary, wytwarzanej w parowniku 15, o ile wyższy jest punkt wrzenia roztworu w parowniku 15 niż punkt wrzenia cieczy w wytwórnicie pary 2 przy panującej prężności. Temperatura w parowniku 15 winna odpowiadać temperaturze pary nasyconej przy prężności, panującej w parowniku 11, wskutek czego powstająca w tym ostatnim przegrzana para skrapla się w parowniku 15. Wytworzona w parowniku 15 para jest również przegrzana i prężność jej zostaje dostosowana do celu, do jakiego ma być ona użyta. Jeżeli para ta ma być, jak to przedstawiono na fig. 1, zmieszana z parą płynącą z wytwórnic 2, wówczas powinna ona posiadać tę samą prężność co i para, płynąca z tej wytwórnic.

Przy stosowaniu większej liczby parowników należy prężność, temperaturę względnie stężenie roztworu w rozmaitych parownikach dobierać w sposób wyżej opisany, a parownik lub parowniki, które dostarczają parę do innego celu niż do stężania, powinny wytwarzać parę o odpowiednich prężnościach, zależnie od celu użycia pary.

Proponowano, aby urządzenie stężące było wykonane w postaci kotła parowego, jak również proponowano też stężyć roztwór przez ogrzewanie za pomocą wysokoprężnej pary wodnej, którą doprowadza się za pomocą węzownicy, umieszczonej w urządzeniu stężającym.

Ponieważ używane dotychczas roztwory pochłaniające posiadają wysokie punkty wrzenia, a znalezienie materiału, któryby

w żądanych temperaturach nie ulegał działaniu tych roztworów, jest związane z bardzo dużymi trudnościami, więc prawie niemożliwe jest w praktyce stosowanie urządzenia stężającego w postaci kotła parowego. Zbudowanie takiego kotła jest również utrudnione i z tego względu, że kocioł musi pracować przy wysokiej prężności, a stopy stalowe o wysokiej wytrzymałości, które nadawałyby się do zastosowania, są bardzo trudne do obrabiania.

Stężanie roztworu przez ogrzewanie za pomocą wysokoprężnej pary wodnej również napotyka na trudności, gdyż prężność pary musi być bardzo wysoka, mniej więcej 100 atm i wyżej, aby jej temperatura była wyższa niż wysoka temperatura wrzenia roztworu, co wymaga stosowania drogich i skomplikowanych wysokoprężnych kotłów parowych.

Według wynalazku niniejszego stężanie rozcieńczonego roztworu przeprowadza się częściowo lub całkowicie przez ogrzewanie roztworu za pomocą cieczy, której punkt wrzenia przy ciśnieniu atmosferycznym jest wyższy niż temperatura wrzenia roztworu i wynosi co najmniej 175°C i która nie rozkłada się podczas wrzenia.

Ciecz podgrzewająca winna być również stosunkowo tania i nie trująca oraz nie nagryzająca materiału, z którego wykonany jest kocioł parowy i wężownica.

Jako taką ciecz podgrzewającą można stosować według wynalazku tlenek dwufenylowy, który odpowiada wszelkim powyższym wymaganiom.

Przy badaniu okazało się, że handlowy techniczny tlenek dwufenylowy pod ciśnieniem atmosferycznym wrze w temperaturze 260°C . Przy 1 atmosferze nadciśnienia temperatura wrzenia wynosi mniej więcej 293°C , a przy 2 atm 313° . Temperatura wrzenia chemicznie czystego tlenu dwufenylowego pod ciśnieniem atmosferycznym wynosi według danych, zawartych w literaturze, 288°C .

Już przy bardzo niskim ciśnieniu temperatura wrzenia tlenu dwufenylowego jest wyższa niż temperatura wrzenia wszelkich roztworów, które dotychczas proponowano lub stosuje się do pochłaniania pary przy przetwarzaniu jej ciepła. Nie jest koniecznym stosowanie w kotle parowym, w którym wytwarza się parę tlenu dwufenylowego, nadciśnienia wyższego niż 2 atm. Jedynie wężownica, znajdująca się w urządzeniu stężającym, narażona na nagryzanie przez ciecz pochłaniającą, powinna być wykonana z uszlachetnionego odpornego stopu stalowego, podczas gdy pozostała część kotła parowego może być wykonana tak, jak zwykle tanie kotły parowe niskoprężne. Przy nadciśnieniu 2 atm punkt wrzenia tlenu dwufenylowego wynosi 300°C , przy czym według wynalazku postępuje się tak, aby górna granica nadprężności kotła parowego niskoprężnego wynosiła najwyżej 10 atm.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania pary przez wprowadzanie pary do pochłaniającego ją roztworu oraz wyzyskiwanie ciepła, wywiązującego się przy pochłanianiu jej w roztworze, do wytwarzania pary o wyższej temperaturze i zwiększonej prężności, przy czym roztwór rozcieńczony przez wprowadzanie pary jest stężany w zamkniętym procesie kołowym, znamieny tym, że roztwór stęży się w dwóch lub większej liczbie parowników, przy czym do jednego lub kilku parowników doprowadza się ciepło z zewnątrz, parę zaś odpędzoną z roztworu w takich parownikach stosuje się do stężania roztworu w jednym lub kilku z pozostałych parowników.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że parę, wytwarzaną w jednym lub kilku parownikach za pomocą pary, wytwarzanej w innym parowniku, wyzyskuje się w silniku cieplnym lub innym urządzeniu, zużywającym ciepło.

3. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że wytworzone w jednym lub kilku parownikach skropliny pary, wytwarzanej w innym parowniku, stosuje się jako ciecz zasilającą wytwórnicę pary, ogrzewanej pochłaniaczem.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że wymienia się ciepło między roztworami, ogrzаныmi w rozmaitych parownikach do rozmaitych temperatur, względnie między tego rodzaju roztworami i chłodniejszym roztworem, płynącym z pochłaniacza.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że dobiera się temperaturę, ciśnienie i stopnie stężenia w rozmaitych parownikach tak, aby para, doprowadzana do parownika, była przegrzana, przy czym jej temperatura skraplania przy panującej prężności odpowiadała temperaturze, panującej w poprzednim parowniku.

6. Sposób według zastrz. 5, w którym stosuje się dwa parowniki, przy czym jeden ogrzewa się za pomocą ciepła, doprowadzanego z zewnątrz, znamieny tym, że temperatura w tym ostatnim parowniku jest co najmniej o tyle wyższa niż temperatura w drugim parowniku, o ile ta ostatnia temperatura jest wyższa niż temperatura wrzenia roztworu przy prężności, panującej w wytwórnicie pary, ogrzewanej pochłaniaczem.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamieny tym, że ogrzewanie jednego lub kilku parowników ciepłem z zewnątrz odbywa się za pomocą cieczy, której punkt wrzenia przy ciśnieniu atmosferycznym jest wyższy niż punkt wrzenia roztworu i wynosi co najmniej 175°C i która nie rozkłada się podczas wrzenia.

8. Sposób według zastrz. 7, znamieny tym, że jako ciecz do ogrzewania roztworu stosuje się tlenek dwufenylowy.

9. Sposób według zastrz. 7 i 8, zna-

mienny tym, że ciecz, służąca do ogrzewania roztworu odparowuje się w niskoprężnym kotle parowym, w którym nadprężność wynosi najwyżej 10 atm.

10. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 6, składające się z jednego lub kilku pochłaniaczy, z wytwórnicie pary, ogrzewanej pochłaniaczem, oraz z układu, w którym krąży roztwór, poddawany stężeniu, znamienne tym, że w wymienionym układzie krążenia znajduje się dwa lub kilka parowników do stężania rozcienzonego roztworu w dwóch lub kilku stopniach, przy czym jeden lub kilka parowników ogrzewa się ciepłem, doprowadzanym z zewnątrz, pozostałe zaś parowniki są ogrzewane skraplającą się parą, odpędzaną z roztworu w innym parowniku.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że parowniki są ze sobą połączone tak, iż stężanie roztworu odbywa się bądź seryjnie w parownikach, bądź też seryjnie w grupach parowników, połączonych ze sobą równolegle, przy czym najbardziej stężony roztwór doprowadza się albo do parownika, który ogrzewa się z zewnątrz, albo do grupy parowników lub do ostatniego parownika lub ostatniej grupy parowników, z których pobiera się parę do innego celu niż stężanie, albo wreszcie doprowadza się go do parownika lub ich grupy, włączonej pomiędzy obydwie te parowniki lub grupy.

12. Urządzenie według zastrz. 10 i 11, znamienne tym, że parowniki są rozmieszczone w ten sposób, iż przeznaczony do stężania roztwór doprowadza się równolegle do dwóch lub kilku parowników, albo równolegle do rozmaitych grup parowników, które są połączone szeregowo.

Torsten Ramén.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

