

30 marca 1928 r.

F 25d 21/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 7118.

Kl. 17 f 11.

Paul Hermann Müller
(Hannover, Niemcy).

Urządzenie do wymiany ciepłej, uskuteczniającej przy pomocy ługów wydzielających sól.

Zgłoszono 6 maja 1922 r.

Udzielono 8 marca 1927 r.

Chlorek potasowy (KCl) wydobywany jest z soli potasowych w ten sposób, że roztwór ługu, który przy zwykłej temperaturze (około $20^{\circ} C$) jest nasycany solą warzoną i chlorkiem potasowym, nagrzewa się do 105° lub $110^{\circ} C$ i następnie miesza się solą w zbiorniku z roztworem. Taki nagrzany roztwór ługu rozpuszcza daleko więcej chlorku potasowego, aniżeli w stanie zimnym. W tym celu chlorek potasowy jest wydzielany z soli. Gorący roztwór chlorku potasowego jest następnie ochładzany, przyczem większa część chlorku potasowego zostaje otrzymana w postaci kryształicznej. Jeżeli roztwór ten ochłodzić do $20^{\circ} C$, to pozostały ług pierwotny użyty jest znowu jako roztwór ługu i kiedy zostanie on nagrzany obieg rozpoczyna się na nowo.

Jest więc koniecznem doprowadzać stale ciepło do roztworu ługu, zaś roztwór gorący chlorku potasowego poddawać ochładzaniu. Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia, służącego do wykorzystania ciepła, wydzielającego się przy ochładzaniu gorącego roztworu chlorku potasowego, w celu nagrzewania roztworu ługu, zaoszczędzając w ten sposób część zużywanego ciepła, tem samem i paliwa. Odbywa się to w ten sposób, że gorący roztwór chlorku potasowego przepuszcza się kolejno przez kilka zbiorników zamkniętych, w których utrzymywana jest prężność niższa od atmosferycznej. W pierwszym zbiorniku niedoprężność jest średnia, w drugim jest większa, zaś w trzecim największa. Część roztworu chlorku potasowego, przepływając przez te zbiorniki, pod działaniem tej nie-

dopreżności, wyparowywuje i jednocześnie się ochładza. Chlorek potasowy wskutek tego wydziela się w postaci soli, która spada na dno, zaś roztwór zaczyna parować. Wznosząca się do góry para zostaje następnie skraplana w skraplaczu bezprzeponowym lub przeponowym, przez który przepływa roztwór ługu, i który się w ten sposób nagrzewa. Ten roztwór przepływa przez skraplacze należące do komór, w których odbywa się wyparowywanie roztworu gorącego, w kierunku odwrotnym do kierunku, w którym płynie roztwór gorący podlegający ochładzaniu. Temperatura ochładzanego roztworu gorącego zmniejsza się stopniowo, natomiast temperatura roztworu ługu, który jest nagrzewany stopniowo, wzrasta.

Fig. 1 rysunku uwidocznia urządzenie, służące do takiej wymiany ciepła, w którym roztwór ługu jest nagrzewany w skraplaczach bezprzeponowych; fig. 2 jest to urządzenie, w którym roztwór ługu nagrzewa się w skraplaczu przeponowym; fig. 3 — przekrój skraplacza bezprzeponowego, fig. 4 i 5 — przekroje skraplacza przeponowego.

W urządzeniu według fig. 1 roztwór, podlegający ochładzaniu, przepuszczony jest rurą 1 do zbiornika I o niedopreżności średniej, w którym płyn ten częściowo wyparowywa i nieco się ochładza. Następnie roztwór ten płynie przez rurę 2 do zbiornika II o większej niedopreżności niż w zbiorniku I, i ochładza się w dalszym ciągu. Wreszcie ten roztwór przedostaje się rurą 3 do zbiornika III o jeszcze większej niedopreżności niż w zbiorniku II podlega w nim parowaniu i dalszemu ochładzaniu. Przy przepływie przez te zbiorniki I, II, III, wskutek chłodzenia się roztworu, wydziela się z niego chlorek potasowy w postaci soli, która opada rurami 4, 5, 6 wypełnionymi płynem. Dolne końce tych rur łączą się z naczyniem odbiorczym 7, w którym mieści się ług chlorku potasowego. W dolnej części tego zbiornika 7 zbiera się sól, wydzielająca

się z roztworu. Ponieważ zbiornik 7 na górze jest otwarty, płyn w nim zawarty znajduje się pod preżnością atmosferyczną. Ponieważ rury 4, 5, 6 przenikają do płynu w zbiorniku 7, płyn w zbiornikach I, II, III znajduje się o tyle wyżej niż płyn w zbiorniku 7 o ile na to pozwalają różne rozrzedzenia powietrzne w zbiornikach I, II, III.

Ścianki 8 dzielą zbiornik 7 na trzy przedziały, z których jeden zbiera sól z masy zawartej w zbiorniku I, drugi — sól ze zbiornika II, a trzeci — ze zbiornika III. Poziom płynu w tych trzech przedziałach jest prawie jednakowy, ponieważ rura 4 tworzy ze zbiornikiem I, rurą łącznikową 2, ze zbiornikiem II i rurą 5 połączenie lewarowe; takie samo połączenie istnieje pomiędzy częściami 5, II, 3, III i 6 urządzenia.

Sól, która osiada w rurze 4 może być wydobywana z przedziału zbiornika 7, do którego ta rura przenika, zapomocą lewaru, albo może ona być, jak to uwidoczniono na rysunku, przeprowadzana zapomocą lewaru 9 do tego przedziału zbiornika 7, do którego przenika rura 5 w celu zmieszania jej z solą osiadającą w rurze 5. Oddzielne odprowadzanie soli zaleca się wtedy, kiedy osiadająca sól, której przy dalszym ochładzaniu jest więcej w chlorku potasowym, ma być otrzymywana niezależnie od tego ostatniego. Lewar 9, zapomocą którego sól jest przeprowadzona z pierwszego przedziału zbiornika 7 do jego drugiego przedziału jest regulowany zapomocą pewnej ilości powietrza sprężonego, znajdującego się w przewodzie 10. To powietrze sprężone otrzymane jest bądź zapomocą sprężarki, bądź też strumienicy parowej II, otrzymującej parę z przewodu 12 i ssącej powietrze przez nasadkę 13. Wytwarzana w ten sposób mieszanina pary i powietrza sprężonego może być stosowana do wydobywania mułu solnego. W taki sam sposób, w jaki sól przeprowadza się z pierwszego przedziału zbiornika 7 do jego drugiego przedziału, zostaje ona przeprowa-

dzona do trzeciego przedziału tegoż zbiornika również zapomocą lewaru.

Sól, która skierowana została z dwóch pierwszych przedziałów zbiornika 7 do trzeciego przedziału łącznie z mieszaniną soli i łągu, która w ostatnim przedziale osiadła ze zbiornika *III* przez rurę 6, może być doprowadzona do zbiornika 15 zapomocą lewaru 14. Następnie, mieszanina soli i łągu, zasiloną solą ze zbiornika 7, płynie albo pod działaniem naturalnego spadku do skrzynek, w których odbywa się krystalizacja, gdzie jeszcze roztwór ciepły (40° — 50° C) w dalszym ciągu się ochładza, albo też mieszanina ta zapomocą pompy odśrodkowej 16 jest doprowadzona do wieży chłodniczej, gdzie zostaje ona drobno rozpylona, będąc poddana działaniu strumienia powietrza.

W celu skroplenia pary, tworzącej się w zbiornikach *I*, *II*, *III*, roztwór łągu podlegający nagrzaniu, jest przeprowadzony przez skraplacze bezprzeponowe, znajdujące się w górnej części zbiorników *I*, *II*, *III*. Roztwór łągu wpływa z początku przez rurę 17 do skraplacza bezprzeponowego zbiornika *III*, skąd roztwór ten płynie przez lewar 18 do skraplacza zbiornika *II*, a następnie przepływa lewarem 19 do skraplacza zbiornika *I*. Z tego ostatniego roztwór łągu wypływa rurą 20, będąc ogrzanym od 70° do 75° C. Następnie płynie on w sposób zwykły przez podgrzewacze, które są nagrzewane parą wylotową lub kotłową, i których roztwór ten nagrzewa się dalej od 105° — 110° . Powtórne uzyskanie ciepła przez całe urządzenie utrzymuje się wskutek nagrzewania roztworu łągu od 20° do 70 — 75° C.

Budowa skraplacza bezprzeponowego, jaki jest zastosowany we wszystkich trzech zbiornikach *I*, *II*, *III*, uwidocznioma jest w przekroju na fig. 3, przyczem pokazana jest tam górna część zbiornika *I*. Z lewaru 19, płyn przedostaje się do górnej komory, znajdującej się pod pokrywką 21.

Dno 22 tej komory tworzy sito, przez które roztwór łągu spada w postaci deszczu na drugie dno, również w postaci sita. Z tego drugiego sita płyn znowu spada w postaci deszczu do naczynia 24, z którego ścieka przez rurę 20. Para, powstająca wskutek parowania płynu, znajdującego się w zbiorniku *I*, przepływa przez komorę pierścieniową, pomiędzy ścianką zewnętrzną zbiornika *I* i naczynia 24, następnie zaś płynie w kierunku promienia od zewnątrz do wewnątrz w postaci deszczu, który spływa z dolnego sita, bowiem para ta skrapla się.

W celu ochłodzenia pozostałej mieszaniny pary i przenikającego przez nieuszczelności powietrza, mieszanina ta skierowana jest od środkowego otworu w płycie 23, zaopatrzonej w otwory, promieniowo od wewnątrz do zewnątrz na skutek spadającego zgóry deszczu roztworu łągu, przyczem resztki pary zostają wtedy skroplone. Powietrze po przedostaniu się do komory pierścieniowej 25, zostają następnie doprowadzane przewodem 26 do przetryskacza 27, który może działać bądź zapomocą pary, bądź też zapomocą wody. Szczególnie celowem będzie zasilać przetryskacz roztworem łągu, jako płynem napędnym.

Według urządzenia uwidocznionego na fig. 1 roztwór łągu jest doprowadzany zapomocą pompy odśrodkowej 28 do trzech przetryskaczy 27, 29 i 30, zadaniem których jest usunąć powietrze z trzech skraplaczy bezprzeponowych. Oprócz tego zapomocą pompy 28 można natychmiast odbierać roztwór łągu, który winien być doprowadzany rurą 17 do skraplacza bezprzeponowego zbiornika *III*. Mieszanina roztworu łągu i powietrza, które wydostaje się z przetryskaczy zostaje rozdzielona w oddzielaczu gazu 31, składającego się z rury stożkowej, przez którą płyn przecieka z małą prędkością, wskutek czego powstają drobne pęcherzyki powietrzne, które następnie skupiają się ze sobą. W ten sposób umożliwione

jest ponowne doprowadzanie roztworu ługu użytego już przy ssaniu powietrza, w przetryskach do pompy 28 i przetryskaczy.

Urządzenie według wynalazku zaczyna działać po napełnieniu ługiem zbiorników 7 i 15 w taki sposób, że zbiorniki *I*, *II*, *III* są opróżniane zapomocą pompy 28 i przetryskaczy, kiedy osiągnięte zostaje dostateczne rozrzedzenie, roztwór ługu doprowadzany jest do skraplaczy bezprzeponowych. Następnie roztwór gorący doprowadza się do nasadki 1, poczem zostaje uruchomiana pompa.

W urządzeniu według fig. 1, ze skraplaczami bezprzeponowymi, powstające pary, ochładzanego rozczynu, skraplają się bezpośrednio w roztworze ługu, wskutek czego rozczyln ten jest rozcieńczany. Jeżeli nie jest to pożądanem, trzeba zamiast skraplaczy bezprzeponowych stosować skraplacze przeponowe, przez które przepływa rozczyln ługu, co jest uwidocznione na fig. 2.

Dolna część urządzenia służy do przepływu ochładzanego roztworu gorącego i zbierania soli wydzielonej tak samo, jak to ma miejsce w urządzeniu fig. 1.

W górnej części zbiorników *I*, *II*, *III*, w której para wydziela się z płynu, znajdują się skraplacze przeponowe 32, 33, 34, które umieszczone są bezpośrednio w zbiornikach *I*, *II*, *III*. Taki przeponowy skraplacz jest uwidoczniony w przekroju na fig. 4 i 5.

Ostona walcowa 35 skraplacza bezprzeponowego, przenikająca przez pionową osłonę walcową zbiornika, znajduje się wewnątrz tego zbiornika tylko swą dolną częścią i tworzy zbiornik 36, który służy do zbierania skroplin ściekających z rur skraplacza, przez które przepływa rozczyln ługu. Para, wznosząca się ku górze w zbiorniku pionowym, unosi się pomiędzy ściankami tego naczynia i osłoną zbiornika pionowego i przenika z boków i zgóry do układu rurowego. Skropliny i powietrze są

kierowane zdołu zapomocą zbiornika 36 przez rurę 37 i wypuszczane nazewnątrz zbiornika pionowego. Z zewnątrz tego zbiornika, rura 37 posiada odgałęzienie 38, skierowane wdół i służące do doprowadzania skroplin, oraz odgałęzienie pionowe 39 do wypuszczania powietrza. Z trzech zbiorników *I*, *II*, *III*, powietrze jest kierowane do przetryskaczy 27, 29, 30 z odgałęzienia 39 przewodami rurowymi 40, 41, 42. Skropliny zaś przez odgałęzienie 38 są doprowadzane przewodami 43, 44, 45 do pompy odśrodkowej 46.

Powyższy sposób wymiany ciepłej może być zastosowany i do innych rozczylnów wydzielających sól. Można użyć więcej, albo i mniej jak trzy zbiorniki, w których odbywa się wyparowywanie. Im więcej będzie użytych zbiorników, tem większą ilość ciepła będzie można wykorzystać ponownie.

Zamiast sprężać powietrze ze skraplaczy zbiorników *II* i *III* zapomocą przetryskacza do prężności atmosferycznej, bezpośrednio można je skierować ze skraplacza zbiornika *III* zapomocą przetryskacza parowego do komory parowej zbiornika *II* i ze skraplacza tego zbiornika *II*, razem z doprowadzonym powietrzem, do komory parowej zbiornika *I*. Ze skraplacza tego zbiornika powietrze wszystkich trzech zbiorników jest sprężone zapomocą przetryskacza, napędzanego parą, wodą lub rozczylnem ługu, do prężności atmosferycznej. Wreszcie, zamiast przetryskaczy może być zastosowana powietrzna wspólna dla wszystkich zbiorników *I*, *II*, *III* pompa tłokowa.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do wymiany ciepłej uskuteczniającej przy pomocy ługów wydzielających sól, znamienne tem, że podlegający ochładzaniu, gorący roztwór kierowany jest przez dolne części zbiorników, połączo-

nych z sobą zapomocą poziomych, lub ukośnie rozmieszczonych rur (2, 3) w celu umożliwienia bezpośredniego przepływu gorącego roztworu podlegającego ochładzaniu, podczas gdy zbierająca się sól jest spuszczana wdół zapomocą rur pionowych (4, 5).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że pod zbiornikami, w których gromadzi się sól, umieszczone są naczynia, do których opuszczone są do jednakowej głębokości wyloty rur pionowych, doprowadzających zbierającą się sól.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że posiada lewary, służące do odprowadzania soli z naczyń, w których ta sól się zbiera.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że sól, wydzielająca się w zbiorniku, przez który gorący roztwór soli przepływa początkowo, lub sól wydzielająca się w pierwszych dwóch zbiornikach, jest odprowadzana oddzielnie od pozostałej soli.

5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że w górnej części naczyń, z których w dolnej części przepływa podlegający ochładzaniu gorący roztwór, umieszczone są skraplacze bezprzeponowe i przeponowe, przez które przepływa, podlegający nagrzewaniu, roztwór ługu w kierunku, odwrotnym do kierunku, w którym płynie, w przynależnych zbiornikach, podlegający ochładzaniu, gorący roztwór.

6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że powietrze ze skraplaczy jest ssane zapomocą przetryskaczy, uruchomianych parą, wodą lub roztworem ługu.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że pompa, zasilająca przetryskacze roztworem ługu tłoczy jednocześnie roztwór ługu, który przepływa przez skraplacze, przyczem roztwór ługu przepływa-

jący przez przetryskacze, po wessaniu powietrza i po jego usunięciu, zostaje znowu wessany zapomocą pompy.

8. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że mieszanina ługu i soli po wydostaniu się ze zbiornika, przez który przepływa, roztwór podlegający ochładzaniu, doprowadza się zapomocą pompy do urządzenia chłodzącego, w którym ług zostaje poddawany ochładzającemu działaniu strumienia powietrznego.

9. Urządzenie według zastrz. 1, z bezprzeponowymi skraplaczami, znamienne tem, że te skraplacze są umieszczone na różnych wysokościach w taki sposób, że skraplacz, przez który roztwór ługu przepływa początkowo, jest umieszczony najwyżej, przyczem poszczególne skraplacze są ze sobą połączone zapomocą lewarów.

10. Urządzenie według zastrz. 1 — 9, znamienne tem, że zapomocą przetryskacza parowego, powietrze jest kierowane ze skraplacza zbiornika, przez który gorący roztwór przepływa wkońcu swego obiegu, do komory parowej poprzedniego zbiornika, podczas gdy ze skraplacza tego zbiornika, przez który gorący roztwór płynie z początku, powietrze ze wszystkich trzech zbiorników razem jest ssane zapomocą przetryskacza, uruchomianego parą, wodą lub ługiem.

11. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że dla wymiany cieplnej można stosować zarówno więcej, jak też i mniej niż trzy zbiorniki.

12. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że powietrze sprężone, służące do uruchomienia lewaru jest wytwarzane zapomocą strumienicy parowej (11).

Paul Hermann Müller.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

