



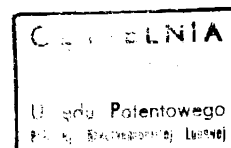
Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.⁴ B01D 9/02

Zgłoszono: 85 04 09 (P. 252864)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 02 11



Opis patentowy opublikowano: 87 12 31

Twórcy wynalazku: Zbigniew Pietrzyk, Stanisław Jucha, Marek Jasieniak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki,
Kraków (Polska)

Sposób zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych oraz urządzenie do zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych

Przedmiotem wynalazku jest sposób zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych z wodnych roztworów oraz urządzenie do zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych.

Dotychczas znany sposób zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych z wodnych roztworów polega na jego podgrzaniu do temperatury wrzenia za pomocą odpowiednich wymienników ciepła zanurzonych bezpośrednio w roztworze celem zintensyfikowania procesu wymiany ciepła oraz zmniejszenie strat ciepłych do otoczenia. Po osiągnięciu stanu przesylenia, wskutek odparowania rozpuszczalnika, wytrącone kryształki soli opadają na dno panwi, z którego przy pomocy mechanicznego układu podajnik ślimakowy — podnośnik kubekowy kierowane są poza aparat. Podstawowym problemem dotychczasowej metody jest wzmożona krystalizacja soli i jej osadzanie się na zewnętrznej powierzchni ścianek wymiennika ciepła, istotna szczególnie w obecności CaSO_4 w układzie. To z kolei powoduje zachwianie ustalonego przepływu ciepła od czynnika poprzez ściankę wymiennika do roztworu oraz obniża jakość produktu. Trudności związane z realizacją procesu to transport soli poza aparat zawodnym układem mechanicznym podajnik ślimakowy — podnośnik kubekowy oraz konieczność okresowego usuwania soli z powierzchni grzejnej wymiennika ciepła.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu oraz urządzenia do zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych zapobiegającego osadzaniu się warstwy soli na rurach wymiennika przy jednoczesnym uzyskaniu dużej jednorodności produktu. W tym celu opracowano nowy sposób, w którym roztwór podgrzewa się do temperatury mniejszej niż temperatura wrzenia, a następnie do roztworu wprowadza się podgrzany gaz obojętny barbotujący przez warstwę roztworu aż do osiągnięcia przez roztwór stanu przesylenia. Wilgotność względna wprowadzanego gazu obojętnego jest mniejsza od 100%. Urządzenie do zagęszczania i krystalizacji soli według wynalazku w dolnej części wanny ma umieszczone dwie poziome bełkotki zamocowane wychylnie w czołowych ścianach wanny i połączone poprzez zawór regulacyjny z rurociągiem gazu obojętnego. W środkowej części wanny w połowie wysokości pomiędzy bełkotkami a powierzchnią zwierciadła roztworu w czołowych ścianach wanny zamocowane są dwie kierownice ustalone wychylnie względem osi równo-

ległej do osi bełkotek. Warunkują one prawidłową cyrkulację soli w wannie. Rura odpływowa połączona jest poprzez zawór regulacyjny z pompą cyrkulacyjną połączoną z kolei rurą z separatorem. Separator połączony jest rurociągiem z wanną. Zastosowanie barbotażu powoduje rozwinięcie powierzchni odparowania. Odparowanie wody zachodzi nie tylko z powierzchni zwierciadła, lecz z prawie całej objętości roztworu w aparacie. Efektem stosowania barbotażu jest obniżenie temperatury prowadzenia procesu bez zmiany intensywności odparowania oraz wywołanie ukierunkowanego przepływu cieczy w aparacie. Gwarantuje to stabilną pracę urządzenia, a tym samym zachowanie żądanych paramentów produktu oraz większą jednorodność uziarnienia kryształów. Temperatura prowadzenia procesu oraz ilość przepływającego gazu inertnego ustalone są na takim poziomie, aby dla zadanych warunków pracy urządzenia, barbotujący gaz nasycił się parą wodną do punktu przesylenia roztworu nie spieniając zbytnio roztworu i nie zwiększając jego strat przez unoszenie. Dla warunków ustalonych proponowany sposób gwarantuje stabilność pracy aparatu, a w konsekwencji uzyskuje się dużą jednorodność produktu bez konieczności stosowania skomplikowanej i drogiej aparatury kontrolno-pomiarowej. Zastosowanie sposobu hydraulicznego transportu kryształów poza wanną eliminuje szereg awaryjnych, trudnych do uszczelnienia urządzeń mechanicznych, co zwiększa niezawodność układu.

Pełne zrozumienie wynalazku umożliwi przykładowe wykonanie urządzenia przedstawione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok urządzenia w przekroju podłużnym, a fig. 2 — widok urządzenia w przekroju poprzecznym oraz przykład technologicznego zastosowania sposobu realizowanego tym urządzeniem. Urządzenie składa się z wanny 1 o pochyłym dnie oraz pokrywy 2. Króciec doprowadzający 3 roztwór soli do wanny 1 połączony jest poprzez zawór regulacyjny 4 z rurociągiem 5. Rurowy wymiennik ciepła 6 umieszczony w górnej części wanny 1 połączony jest poprzez zawór regulacyjny 7 z rurociągiem parowym 8. W pobliżu dna wanny 1 znajdują się dwie poziome bełkotki 9, 10 połączone kołnierzowo poprzez zawór regulacyjny 11 z rurociągiem 12 gorącego gazu inertnego. W ścianach czołowych wanny 1 zamocowane są dwie kierownice 13, 14. Pompa cyrkulacyjna 15 połączona jest z rurą odpływową 16 poprzez zawór regulacyjny 17. Ponadto pompa cyrkulacyjna 15 połączona jest rurą 18 z hydrocyklonem 19, który rurociągiem 20 połączony jest z wanną 1. Wstępnie zagęszczony roztwór soli leczniczej zawierającej głównie NaCl o stężeniu 25% rurociągiem 5 poprzez zawór regulacyjny 4 dostarczany jest króćcem doprowadzającym 3 do wanny 1. Strumień doprowadzonej solanki wynosi 0,046 kg/s. Roztwór wypełniający wannę 1 utrzymywany jest w temperaturze o około 15 K niższej od temperatury wrzenia, to jest w temperaturze 363 K. Stosunkowo suche powietrze, wstępnie podgrzane do temperatury 363 K wtłaczane jest poprzez bełkotki 9, 10 do roztworu w ilości około 0,1 kg/s. Barbotaż ogrzanego powietrza przez warstwę roztworu powoduje rozwinięcie powierzchni odparowania. Barbotujące powietrze po przejściu przez warstwę roztworu nawilża się parą wodną, przy czym przyrost wilgotności względnej wynosi około 50%. Odparowanie wody zachodzi nie tylko z powierzchni, lecz z prawie całej objętości. Roztwór osiąga punkt przesylenia i kryształki soli wytrącają się. Właściwie skierowany strumień gazu oraz kierownice 13, 14 zapewniają ukierunkowany spływ zawiesiny w stronę dna wanny 1. Z najniższego punktu wanny 1, gdzie koncentracja kryształów jest największa, poprzez zawór regulacyjny 17 pompa cyrkulacyjna 15 zasysa zawiesinę i kieruje ją do hydrocyklonu 19, w którym kryształy soli oddzielane są od roztworu. Roztwór opuszczający hydrocyklon 19 rurociągiem 20 zawracany jest do wanny 1, a ruch roztworu powrotnego zapewnia stały spływ kryształów w kierunku rury odpływowej 16. Ilość odprowadzanej z powietrzem wody wynosi 0,032 kg/s, natomiast z wanny 1 odbierana jest sól zawierająca 20% wilgoci w ilości 0,014 kg/s.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych z wodnych roztworów przez podgrzewanie roztworu, **znamienny tym**, że roztwór podgrzewa się do temperatury niższej niż temperatura wrzenia, a następnie do roztworu wprowadza się podgrzany gaz obojętny barbotujący przez warstwę roztworu aż do osiągnięcia przez roztwór stanu przesylenia, przy czym wilgotność względna wprowadzanego gazu obojętnego jest mniejsza od 100%.

2. Urządzenie do zagęszczania i krystalizacji soli leczniczych, posiadające wannę z wymiennikiem ciepła połączonym z rurociągiem parowym i wyposażone w króciec doprowadzający, rurę odpływową usytuowaną w dnie wanny oraz króciec odprowadzający opary, **znamiennie tym**, że w dolnej części wanny (1) umieszczone są dwie poziome bełkotki (9, 10) zamocowane wychylnie w czołowych ścianach wanny (1) połączone poprzez zawór regulacyjny (11) z rurociągiem (12) gazu obojętnego, zaś w środkowej części wanny (1), w połowie wysokości pomiędzy bełkotkami (9, 10) a powierzchnią zwierciadła roztworu w czołowych ścianach (1) zamocowane są dwie kierownice (13, 14) ustalone wychylnie względem osi równoległej do osi bełkotek (9, 10), przy czym rura odpływowa (16) połączona jest poprzez zawór regulacyjny (17) z pompą cyrkulacyjną (15) połączoną z kolei rurą (18) z separatorem (19) łączącym się rurociągiem (20) z wanną (1).

