

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60761

Patent dodatkowy
do patentu

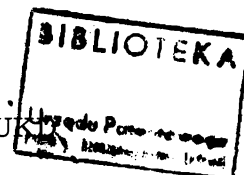
Zgłoszono: 27.I.1967 (P 118 701)

Pierwszeństwo: 31.I.1966 Włochy

Opublikowano: 15.X.1970.

Kl. 82 a, 1/08

MKP F 26 b, 7/00



Właściciel patentu: Snam Progetti S.p.A., Mediolan (Włochy)

Sposób ciągłego suszenia materiałów stałych oraz urządzenie
do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego suszenia materiałów stałych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znane jest usuwanie wody z materiałów stałych za pomocą destylacji w obecności cieczy nie mieszającej się z wodą przy czym ciecz ta tworzy z wodą mieszaninę azeotropową lub mieszaninę o minimalnej temperaturze wrzenia.

Celem wynalazku jest podanie ciągłego sposobu suszenia materiałów stałych, w którym temperatura suszenia jest dokładnie regulowana, w celu uniknięcia przegrzania materiału poddanego suszeniu i w którym jednocześnie stopniowo usuwa się wodę bez wywoływania spękań lub rys oraz urządzenia do stosowania tego sposobu.

Sposób według wynalazku, przy użyciu obrotowego bębna, pozwala na suszenie sposobem ciągłym łatwo kruszących się ciał stałych, które po wysuszeniu mają zachować swój geometryczny kształt. W urządzeniu zachodzi kontrolowana destylacja bez przegrzania, przez co unika się spiekania materiału i zapobiega powierzchniowemu spalaniu materiału na ogrzewanej powierzchni. Środek dyspergujący użyty w sposobie według wynalazku oprócz zapobiegania spiekania materiału jednocześnie spełnia rolę nośnika ciepła pomiędzy źródłem ciepła a suszonym materiałem.

Sposób według wynalazku polega na zdyspergowaniu mokrego stałego materiału, który ma być poddany suszeniu w cieczy, nie mieszającej się z wodą,

2

a która tworzy z nią mieszaninę azeotropową. Otrzymaną mieszaninę wprowadza się do ogrzewanego, obracającego się przenośnika ślimakowego, gdzie przechodzi ona przez trzy kolejne strefy, w których następuje całkowite wysuszenie materiału. Suszenie materiału stałego sposobem według wynalazku obejmuje następujące operacje: zdyspergowanie stałego materiału poddanego suszeniu w cieczy nie mieszającej się z wodą, przy czym ciecz ta zdolna jest do wytworzenia razem z wodą mieszaniny o minimalnej temperaturze wrzenia, a mieszanina ta jest albo rzeczywistą mieszaniną azeotropową, albo tak zwaną mieszaniną „pseudoazeotropową”, którą w dalszym ciągu opisu nazywać się będzie mieszaniną azeotropową.

Mieszaninę powyższą wprowadza się do urządzenia, w którym przechodzi ona przez kolejne strefy; w pierwszej następuje destylacja azeotropowa pod chłodnicą zwrotną z odciskiem rozpuszczalnika nie mieszającego się z wodą, w drugiej strefie odbywa się destylacja bez chłodnicy zwrotnej, bez odcieku, a w trzeciej ostatniej strefie przed wyładowaniem materiału, dokonuje się całkowitego wysuszenia materiału z pozostałości wody i rozpuszczalnika stosując destylację lub inne odpowiednie metody rozdzielania o charakterze fizycznym, takie jak przesączenie, dekantacja lub inne.

Sposób ten umożliwia uzyskanie w pierwszej strefie temperatury niskiej (bliskiej temperatury wrzenia mieszaniny azeotropowej) i usunięcie większej

części wody zawartej w materiale, podczas gdy w drugiej strefie (bez chłodnicy zwrotnej) bez odcieku usuwa się resztę wody, razem z nadmiarem rozpuszczalnika. Rozpuszczalnik dobiera się spośród substancji niezdolnych do wiązania się z materiałem poddawany suszeniu i taki który daje usuwać się bez wywoływania spękań lub innych uszkodzeń materiału stałego.

Urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku składa się z obrotowego przenośnika ślimakowego, zaopatrzonego w przegrody zwojowe i nachylonego tak, aby materiał mógł przesuwać się przez jego trzy strefy. Przenośnik ślimakowy w swej górnej części posiada przewód, którym doprowadza się mieszaninę materiału przeznaczonego do suszenia z rozpuszczalnikiem nie mieszającym się z wodą oraz rozdzielacz faz ciekłych, z którego odprowadza się rozpuszczalnik i zwraca do obiegu, a w swej dolnej części posiada skraplacz uchodzących par.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku przedstawiono schematycznie na rysunku, na którym 1 oznacza przewód do wprowadzania mieszaniny materiału stałego przeznaczonego do suszenia, z cieczą nie mieszającą się z wodą. Mieszaninę tę doprowadza się do obrotowego, nachylonego, wydłużonego przenośnika ślimakowego 2, zaopatrzonego w płaszczyznę grzejną 3.

W pierwszej strefie 4 przenośnika ślimakowego zachodzi destylacja azeotropowa mieszaniny (woda-rozpuszczalnik nie mieszający się z wodą) z odciekiem rozpuszczalnika; w drugiej strefie 5 odbywa się oddestylowanie, rozpuszczalnika i wody bez odcieku, a następnie w końcowej, trzeciej strefie 6 następuje całkowite wysuszenie materiału ziarnistego, który następnie wyładowuje się i zbiera w zbiorniku 7. W celu uniknięcia skraplania par w zbiorniku 7 można zastosować odpowiednie ogrzewanie lub zawór dozujący do wyładowywania wysuszonego materiału.

Mieszanina azeotropowa oddestylowana w pierwszej strefie suszenia ulega skropleniu w komorze 13 i gromadzi się w rozdzielaczu 14, gdzie rozdziela się na 2 fazy. Warstwę górną stanowi rozpuszczalnik, który rurą przelewową 8 zwraca się do obiegu po odwodnieniu go, o ile to konieczne, a warstwę dolną — wodę usuwa się spustem 9. Przenośnik 2 posiada ślimak wewnętrzny 10, a w końcowej części urządzenie 11 do zgarniania wysuszonego materiału. Przenośnik ślimakowy obracany jest za pomocą urządzenia obrotowego 12.

Końcowe usunięcie rozpuszczalnika można, jak wspomniano wyżej, przeprowadzić oddzielnie, także przy zastosowaniu innych konwencjonalnych metod.

W celu uzyskania pożądanego efektu ze stosowania sposobu według wynalazku należy uwzględnić następujące parametry: rodzaj suszonego materiału, zastosowany rozpuszczalnik, szybkość obrotu przenośnika ślimakowego, skok przenośnika ślimakowego, nachylenie osi przenośnika ślimakowego, które określa różną pojemność przestrzeni międzyzwojowych przenośnika i ogrzewanie uzyskiwane za pomocą środków grzejnych.

Odpowiednie dobranie wymienionych parametrów wiąże się z możliwością otrzymania takich warunków

technicznych, w których uzyskuje się doskonale wysuszone stałe cząsteczki bez żadnych rys lub zmian fizycznych, odznaczające się wytrzymałością mechaniczną i podatnością na dalszą obróbkę, która często prowadzona jest w ostrych warunkach — bardzo wysokie temperatury, wstrząsy cieplne itp.

Wspomniany sposób suszenia jest procesem całkowicie ogólnym i można go stosować do usuwania polarnych cieczy nasycających stały materiał, jak również do cieczy niepolarnych i do wszelkiego rodzaju materiału poddawanego suszeniu.

Zwłaszcza korzystne jest stosowanie sposobu według wynalazku do suszenia wodorotlenków i/lub tlenków Al, Fe, Mg, Be, Cr, Ce, Zr i tak dalej, w celu wytworzenia kulek i tym podobnych, stosowanych jako katalizatory lub nośniki katalizatorów. Ważne znaczenie ma zastosowanie tego sposobu do suszenia materiałów zawierających Th, U, Pu dla produkcji sferoidalnych paliw do celów nuklearnych. Jeśli chodzi o paliwa nuklearne, to korzyść ze stosowania sposobu według wynalazku polega na tym, że otrzymany wysuszony materiał wykazuje dużą podatność przy równocześnie małej gęstości, w porównaniu z materiałem otrzymywanym z procesów suszenia metodami konwencjonalnymi (suszenie powietrzem i tak dalej).

Wysoka porowatość pozwala następnie na obróbkę cieplną (wypalanie) bez kruszenia się kulek (dzięki wydzielaniu się gazu z wnętrza kulek), natomiast po wypaleniu, gęstość kulek jest bardzo duża.

W tych przypadkach rozpuszczalnik nie mieszający się z wodą dobiera się spośród węglowodorów alifatycznych, aromatycznych i cykloalifatycznych o temperaturze wrzenia zawartej w granicach 60–130°C, które zdolne są do tworzenia z wodą mieszanin azeotropowych o temperaturze wrzenia w granicach 60–99°C. Najkorzystniej jest stosować węglowodory, które tworzą mieszaninę azeotropową z większą ilością wody nasycającej materiał, jednak z zastrzeżeniem, że temperatura wrzenia takiej mieszaniny będzie wyższa od minimalnej z podanego wyżej zakresu, tak aby proces można było prowadzić w racjonalnym i ekonomicznie dogodnym okresie czasu.

Po określeniu surowca zasilającego (to jest w praktyce ilości materiału stałego i ilości rozpuszczalnika) ustala się najkorzystniejsze wartości prędkości obrotowej przenośnika ślimakowego, przegrody zwojowe przenośnika ślimakowego oraz ogrzewanie łącznie z innymi parametrami. Te parametry należy dobrać tak, aby w pierwszej strefie przenośnika ślimakowego uzyskać jak uprzednio podano, destylację z odciekiem.

Przytoczony przykład wyjaśnia wynalazek nie ograniczając jego zakresu.

Przykład. Przenośnik ślimakowy o zewnętrznej średnicy 80 mm, o długości 1300 mm, o skoku gwintu 53 mm, przy czym ślimak ma otwór 20 mm, a maksymalna pojemność przestrzeni międzyzwojowej przy poziomym położeniu przenośnika ślimakowego wynosi 90 ml, a przy jego nachyleniu pod kątem 25° wynosi 62 ml, o prędkości obrotowej 0,8 obrotu na minutę, i o mocy cieplnej 20–40 W/cm zasila się zawieszoną w ilości 160 ml/minutę otrzymaną z 50 ml objętości nasypowej wilgotnych ku-

leczeł wodorotlenku toru i o średnicy 2 mm, co odpowiada 33 ml istotnej objętości, przy czym pozostałość stanowi ksilen.

Zawartość wody w kuleczkach wynosi 29 ml.

W normalnych warunkach prowadzenia procesu 350 ml przenośnika ślimakowego, co odpowiada 16 przestrzeniom międzyzwojowym, pracuje jako aparat destylacyjny z chłodnicą zwrotną (z odciekiem), a następnie 9 przestrzeni międzyzwojowych pracuje jako aparat destylacyjny bez chłodnicy zwrotnej (bez odcieku) i jako suszarka.

Kuleczki zgromadzone u wylotu przenośnika ślimakowego zawierają tylko ślady wody, a gęstość ich wynosi 2,5 g/ml. Po wypaleniu gęstość ich wynosi 9,8 g/ml. Ten sam materiał suszony sposobem konwencjonalnym (to jest suszony powietrzem) ma gęstość 4,2 g/ml.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego suszenia materiałów stałych nasyczonych wodą, **znamienny tym**, że mokry stały materiał dysperguje się w cieczy nie mieszającej się z wodą, a która tworzy z nią mieszaninę azeotropową, następnie otrzymaną mieszaninę wprowadza się do ogrzewanego, obracającego się przenośnika ślima-

kowego, w którego pierwszej strefie ulega odparowaniu (z odciekiem) większa część mieszaniny azeotropowej, która zostaje odprowadzona w kierunku przeciwnym do ruchu nadawy, po czym w drugiej jego strefie następuje odparowanie pozostałej części wody i nadmiaru rozpuszczalnika (bez odcieku), zaś w trzeciej, ostatniej strefie zachodzi całkowite wysuszenie materiału.

2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że jako rozpuszczalnik nie mieszający się z wodą stosuje się rozpuszczalnik, którego temperatura wrzenia mieści się w granicach 60–180°C i który zdolny jest do tworzenia z wodą mieszaniny azeotropowej o temperaturze wrzenia 60–99°C.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 składające się z obrotowego przenośnika ślimakowego zaopatrzonego w przegrody zwojowe i nachylonego tak, aby materiał mógł przesuwac się poprzez jego trzy strefy, **znamiennie tym**, że przenośnik ślimakowy (2) w swej górnej części posiada przewód (1) doprowadzający mieszaninę materiału przeznaczoną do suszenia z rozpuszczalnikiem nie mieszającym się z wodą oraz rozdzielacz (14) faz ciekłych z rurą przelewową (8), którą zawraca się rozpuszczalnik nie mieszający się z wodą do obiegu, a w swej górnej części posiada skraplacz par (13) uchodzących z przenośnika ślimakowego.

