

BOI 9/22



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 43159

Kl. 12 g, 1/01
MKP BOI 9/22

Pechiney Compagnie de Produits Chimiques et Electrometallurgiques

Paryż, Francja

Sposób obróbki gazami materiałów sproszkowanych i urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 7 października 1957 r.

Pierwszeństwo: 11 października 1956 r. (Francja).

Wynalazek dotyczy sposobu obróbki materiałów rozdrobnionych gazami metodą fluidyzacji, dotyczy on również urządzenia do stosowania tego sposobu.

Obróbka gazami sfluidyzowanych cząstek stałych jest dobrze znana. Jednakże gdy obróbkę przeprowadza się w temperaturze podwyższonej i gdy zachodzą chemiczne reakcje, wówczas wydajność procesu, zwłaszcza wydajność cieplna bywa często niewystarczająca. Z drugiej zaś strony proces taki często wymaga poważnego zużycia energii w urządzeniach, zapewniających krążenie gazów i zawieszonych w nich sproszkowanych materiałów.

Wynalazek stanowi ulepszenie, które umożliwia dokonywanie takiej obróbki przy znacznie lepszej wydajności materiałowej i cieplnej, przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości i automatyzacji procesu. Wynalazek umożliwia więc znacznie zmniejszenie zużycia energii, potrzebnej do wywołania krążenia gazów i sproszkowanego

materiału. Z drugiej zaś strony pozwala na zwiększenie sprawności produkcyjnej urządzenia.

Sposób według wynalazku dotyczy przede wszystkim obróbki sproszkowanych materiałów jednym lub kilkoma gazami lub parami w zakresie co najmniej trzech stref fluidyzacji, mianowicie w strefie wstępnej obróbki w fazie rozcieńczonej, w strefie reakcji gęstej fazy i w strefie odzyskiwania w fazie rozcieńczonej lub gęstej.

Zarówno reakcje chemiczne, jak również przemiany fizyczne lub jedne i drugie jednocześnie mogą zachodzić w tej strefie reakcji, nazywanej główną strefą fluidyzacji, dotyczy to również stref wstępnej i odzyskiwania.

Według głównych cech sposobu według wynalazku sproszkowane materiały pozostają w ciągu tylko krótkiego czasu w kontakcie z gazem podczas przechodzenia ich przez strefy wstępną i odzyskiwania, natomiast czas

stykania się tych materiałów z gazami w strefie reakcji jest długi.

Rzeczywisty okres czasu stykania się materiałów z gazami zależy oczywiście od rodzaju wykonywanych zabiegów roboczych, zwłaszcza od szybkości przebiegu reakcji, zachodzących pomiędzy gazami i obrabianymi materiałami sproszkowanymi. Czas stykania się np. wynosi kilka sekund w strefach wstępnej i odzyskiwania, podczas gdy w strefie reakcji może on wynosić kilka godzin.

Według wynalazku można działać na ten sam materiał sproszkowany dwoma lub więcej różnymi gazami lub parami. Według szczególnej odmiany wynalazku działa się na materiał sproszkowany dwoma lub większą liczbą różnych gazów lub par. Na przykład przy stosowaniu do ogrzewania sproszkowanych materiałów takich gazów grzejnych, jak spaliny, gorące powietrze lub tym podobnych, traktowanych innymi gazami, powodującymi przebieg reakcji chemicznych, to gazami grzejnymi działa się osobno na sproszkowane materiały, w obszarze stref oddzielonych od tych stref, w których materiały sproszkowane stykają się z gazami reakcyjnymi.

Według innej postaci wykonania wynalazku gazy grzejne i reakcyjne mogą oddziaływać łącznie na sproszkowane materiały w jednej lub w kilku zwykłych strefach fluidyzacji.

W przypadku szczególnym wspomniana strefa wstępnego działania w fazie rozcieńczonej obejmuje działanie na sproszkowany materiał świeżym gazem lub gazami, doprowadzanymi ze strefy reakcji w fazie gęstej wytworzonej tym gazem lub gazami.

W trzeciej strefie, tak zwanej strefie „odzyskiwania” świeży gaz lub gazy doprowadzają sproszkowany materiał, który już znajdował się pod działaniem gazu lub gazów w jednej lub kilku strefach poprzednich.

Według wynalazku strefy wstępnej obróbki materiałów, poprzedzające strefę częściowej fluidyzacji oraz strefy odzyskiwania, następujące po tych ostatnich, mają na ogół na celu doprowadzenie do całkowitego przebiegu reakcji lub przenoszenia ciepła między sproszkowanymi materiałami i gazami lub osiągnięcie obydwóch tych celów.

Nowy sposób znajduje korzystne zastosowanie w licznych procesach przemysłowych spośród których można wymienić, tytułem przykładu, przeróbkę tlenków lub innych różnych związków metalicznych, jak Al_2O_3 , CaO , MgO , Na_2CO_3 , UO_2 , TiO_2 itp. kwasami wodorowymi

takimi jak HCl , HF itp. uwodornianie, prażenie siarki, odwadnianie, różne rodzaje suszenia itp.

Urządzenie według wynalazku, służącego do stosowania opisanego wyżej procesu, stanowi połączenie co najmniej trzech komór lub grup komór do fluidyzacji materiałów sproszkowanych w gazach, zaopatrzonych w pompy lub wentylatory, powodujące krążenie proszku i gazu w tych komorach.

Pierwsza z tych komór lub pierwsza grupa tych komór służąca do obróbki wstępnej posiada korzystnie postać jednego lub kilku elementów rurowych, wykazujących bardzo duży stosunek długości do średnicy. Te elementy są wyposażone w urządzenia ssące lub dmuchające, umożliwiające wprowadzenie sproszkowanych materiałów wraz z gazem. Elementy rurowe mogą być pionowe, pochylone lub poziome. Korzystniej jest stosować elementy pionowe lub pochylone pod kątem 45° ze względu na łatwość konstrukcyjną.

Zastosowane są w urządzeniu również rozdzielacze, np. w postaci cyklonów, zmontowane przy otworze wylotowym rurowego elementu lub elementów. Obieg sproszkowanych materiałów w rozdzielaczach jest połączony z następującą po nich komorą reakcyjną. Komora lub komory reakcyjne mają za zadanie przedłużenie drogi poruszania się zawieszonego proszku, i stanowią skrzynkę lub element w zbiorniku cylindrycznym o dużym przekroju poziomym. Są one zaopatrzone w dno lub w poziomą ściankę działową, posiadającą otwory do przepływu gazu, przy czym otwór wlotowy dla gazów znajduje się pod dnem, a wylot — powyżej dna. Jeden lub kilka otworów wlotowych do doprowadzania sproszkowanego materiału, znajdują się powyżej perforowanego dna. Otwory doprowadzające sproszkowany materiał mogą być rozmieszczone na poziomie zbliżonym lub na poziomie otworów wylotowych do doprowadzania tych materiałów, lecz w znacznym odstępie, najlepiej zasadniczo równym większym wymiarom skrzynki lub średnicy zbiornika cylindrycznego. Albo odwrotnie, otwory wlotowe są rozmieszczone na poziomie różnym, od poziomu otworów wylotowych, np. w pobliżu płyty perforowanej, tak że otwory wylotowe znajdują się znacznie wyżej ponad otworami wlotowymi w kierunku wierzchołka warstwy sfluidyzowanej.

Komora reakcyjna według wynalazku może posiadać poziomy przekrój poprzeczny, większy, niż przekrój pionowy, a droga poruszania się sproszkowanego materiału jest wtedy zasadni-

czo pozioma lub przeciwnie, wysokość jej jest większa niż szerokość i wtedy droga poruszania się sproszkowanych materiałów przebiega zasadniczo pionowo.

Zastosowanie co najmniej jednej strefy fluidyzacji (strefy odzyskiwania), następującej po fluidyzacji głównej, wynika z faktu, że gaz lub gazy doprowadzane do niej mogą zawierać mniej lub więcej pyłu przerabianych materiałów. W celu przeprowadzania gazów w korzystnych warunkach przez warstwę sfluidyzowanego proszku, otwory w perforowanym dnie posiadają według wynalazku średnicę korzystnie od 0,1 do 3 mm. Z drugiej zaś strony odstęp pomiędzy dwoma sąsiednimi otworami wynosi 1–20-krotną średnicę otworów. Grubość samego dna perforowanego wynosi korzystnie 0,1–10 mm. Zatem przy użyciu dna o grubości 1 mm otwory posiadają korzystnie średnicę 0,7–1,5 mm i są rozmieszczone w odstępach od 7 do 15 mm.

Komora odzyskiwania lub grupa takich komór może być ewentualnie tego samego typu, jak komora do wstępnej przeróbki lub komora reakcyjna, jej obieg gazowy jest połączony z obiegiem tych komór.

W celu jaśniejszego przedstawienia przedmiotu wynalazku niżej opisano przykład jego stosowania, nie ograniczający zakresu wynalazku i dotyczący produkcji odwodnionego fluorku glinowego przez działanie gazowym fluodowodorem (HF) na sproszkowany tlenek glinowy.

Fig. 1 przedstawia schematycznie układ komór do wstępnej obróbki, a fig. 2 — schematycznie układ komór reakcji i odzyskiwania.

Zbiornik 1 przedstawiony na fig. 1 jest zasilany przerabianym materiałem z filtrów obrotowych po czym wodorotlenek glinowy spada z rozdzielacza 2 do przenośnika ślimakowego 3, który doprowadza wodorotlenek glinowy do dolnej części rury 4 stanowiącej jedną z komór do wstępnej przeróbki materiału i działającej jednocześnie jako odwadniacz i reaktor wtórny. Przez rurę 4 przepływają z dołu do góry gorące gazy, ubogie w HF, doprowadzane przewodem 8 z rozdzielacza 16–16' (fig. 2), znajdujących się ponad komorą reakcyjną 13. Te gazy porywają wodorotlenek glinowy w kierunku górnej części rury 4, powodując częściowe odwadnianie wodorotlenku, podczas gdy obecny HF reaguje i tworzy pierwsze porcje AlF_3 .

Sproszkowany materiał sfluidyzowany w fazie rozcieńczonej w odwadniaczu 4, osiąga rozdzielacza 5, 5' i 5'', skąd sproszkowany materiał schodzi na dół do zbiornika 6 natomiast gazy,

w których zawartość HF została wyczerpana, uchodzą do znanej instalacji odpylającej, nie przedstawionej na rysunku.

Częściowo odwodniony i sfluorowany wodorotlenek glinowy osiąga dna przewodu 10, który stanowi drugą komorę do wstępnej przeróbki i jest używany przez strumień gorącego powietrza doprowadzanego z paleniska lub gazogeneratora 9. Jest to jeszcze fluidyzacja w fazie rozcieńczonej, przebiegająca od dołu do góry przewodu 10, przy czym ten ostatni działa tylko jako odwadniacz.

Po rozdzieleniu w rozdzielaczach 11, 11' gaz uchodzi do komina, natomiast sproszkowany materiał jest kierowany przewodami 12 na dno trzeciej komory wstępnej, którą stanowi rura 15. Rura ta jest umieszczona na wierzchołku komory reakcyjnej 13, i gazy zubożone w zawartość HF przechodzą przez nią i unoszą sproszkowany materiał do góry odwadniając go i ponownie fluorując.

Gaz oddziela się od sproszkowanego materiału w rozdzielaczach 16, 16', skąd tlenek glinowy spada na dół przez przewód 17 do głównej komory fluidyzacyjnej 13, w której następuje podstawowa reakcja między HF i tlenkiem glinowym

Komora reakcyjna 13 jest zaopatrzona w płytę 14 z metalu Monela, posiadającą otworki o średnicy 1 mm, rozmieszczone w odstępach około 15 mm. Gazy zawierające HF przeznaczone do reakcji, doprowadza się przewodem 22. Przechodzą one z dołu do góry przez otworki płyty 14, powodując fluidyzację sproszkowanego tlenku glinowego.

Fluorek glinowy, wytwarzany wskutek zachodzących reakcji, opuszcza komorę reakcyjną przez wylot 18 i przechodzi na dno komory odzyskiwania 20. Komora ta posiada postać przewodu zasilanego w miejscu 19 świeżymi gazami, doprowadzanymi z generatora wytwarzającego HF. Gazy unoszą gorący sproszkowany fluorek, z którego odzyskuje się zawarte w nim ciepło. Gazy ogrzane ponownie i oddzielone od fluorku w rozdzielaczach 21, 21' przechodzą przewodem 22 do komory reakcyjnej 13, jak wspomniano wyżej, natomiast sproszkowany fluorek spada na dół przez przewód 23 do komory zbiorczej.

Krążenie gazu jest zapewnione przez zasyłanie wentylatorami, nie przedstawionymi na rysunku. Wskutek tego urządzenie znajduje się pod nieznacznym podciśnieniem co zapobiega stratom materiałów poddawanych fluidyzacji. Stwierdzono przy tym, że stal nierdzewna

okazała się bardzo odpowiednim materiałem do wykonania głównych części urządzenia.

W celu wytworzenia 20 ton bezwodnego fluorku glinowego zawierającego 92% AlF_3 w ciągu 24 godzin pracy, korzystano z urządzenia o następujących głównych właściwościach:

	średnica m	wysokość m
Rura 4	0,40	6,5
„ 10	0,35	12,0
„ 15	0,45	3,5
Komora reakcyjna 13 (część cylindryczna) . .	3,50	1,0
Komora odzyskiwania 20	0,40	7,0

Produkcja prowadzona w różnych warunkach opisana niżej wykazała bardzo dobrą wydajność, przewyższającą 95%.

	Tempe- ratura	Zawar- tość w gazach: HF g/m ³ gazu obo- jętnego, mierzona w tempe- rat. 20°C
W dolnej części komory odzyskiwania 20 . . .	150—180°C	160—260
W górnej części komory 20, bądź w 22, przy wlocie do komory re- akcyjnej 13	220—300°C	155—240
W dolnej części rury 15, czyli przy otworze wylotowym komory 13	500—600°C	20—30
W górnej części rury 15	350—450°C	15—25
W górnej części rury 4	200—300°C	15—25
W dolnej części rury 10	500—700°C	
W górnej części rury 10	300—550°C	

Czas stykania się gazu ze stałymi cząstkami wynosi ogólnie biorąc 1—3 sek. w komorach 4, 10, 13, 15 i 20, co się zaś tyczy czasu stykania się stałych cząstek (proszku) z gazem, to wynosi on na ogół 1—3 sek. w komorach 4, 10, 15 i 20 a 4 do 6 godzin w komorze reakcyjnej 13.

Tytułem przykładu stopień granulacji sproszkowanego fluorku glinowego, otrzymanego spo-

sobem według wynalazku przedstawia się następująco:

do 100 mikronów	99,5%
do 80 „	92%
do 65 „	70%
do 35 „	18%
do 25 „	7%
do 10 „	5%
do 5 „	0%

Sproszkowany materiał po maksymalnym osadzeniu się posiada gęstość zbliżoną do 1,6—1,85.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki gazami materiałów sproszkowanych metodą fluidyzacji, znamieny tym, że sproszkowane materiały przeprowadza się co najmniej przez trzy strefy fluidyzacyjne, mianowicie przez strefę wstępnej obróbki w fazie rozcieńczonej przy całkowitym unoszeniu sproszkowanego materiału przez gaz, przez strefę reakcyjną lub głównej fluidyzacji w fazie gęstej oraz przez strefę odzyskiwania w fazie rozcieńczonej lub gęstej.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że stosuje się czas stykania się sproszkowanych materiałów krótki w strefie wstępnej obróbki i odzyskiwania, natomiast długi czas w strefie reakcji.
3. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że stosuje się czas stykania się sproszkowanego materiału z gazem w strefach obróbki wstępnej i odzyskiwania rzędu sekund natomiast stosuje się w strefie reakcji czas rzędu godzin.
4. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że stosuje się czas stykania gazu z materiałem sproszkowanym w granicach tylko kilku sekund w każdej ze wspomnianych stref.
5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że na sproszkowany materiał działa się dwoma lub więcej różnymi gazami lub parami osobno w zakresie jednej lub kilku stref.
6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że stosuje się gaz grzejny i reakcyjny, którymi osobno działa się na sproszkowany materiał w poszczególnych strefach.
7. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że stosuje się gaz grzejny i gaz reakcyjny, którymi działa się razem w jednej lub kilku strefach fluidyzacji.
8. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że jeden lub kilka sproszkowanych materia-

łów oddzielonych od gazów po opuszczeniu strefy fluidyzacyjnej przeprowadza się przez następną strefę fluidyzacji.

9. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że sproszkowany materiał poddaje się w strefie wstępnej obróbki podgrzewaniu i (lub) odwadnianiu i (lub) reakcjom chemicznym.
10. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w strefie odzyskiwania ciepła sproszkowanego materiału stosuje się po przebiegu reakcji do ogrzewania gazu.
11. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z co najmniej trzech komór lub grup komór, zaopatrzonych w środki do fluidyzowania sproszkowanego materiału w gazie, w środki do oddzielania tego materiału z gazu, umieszczone pomiędzy otworem wylotowym jednej komory i otworem wlotowym komory następnej, oraz środki wywołujące krążenie sproszkowanego materiału i gazu przez wspomniane komory.
12. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tym, że pierwsza grupa komór, czyli komór do wstępnej obróbki posiada postać elementów rurowych, o dużym stosunku długości do średnicy, zaopatrzonych w środki do całkowitego unoszenia przez gazy sproszkowanych materiałów.
13. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tym, że druga grupa komór, czyli grupa komór reakcyjnych składa się z elementów

cyldrycznych o dużym poziomym przekroju poprzecznym, zaopatrzonych w dna lub przegrody poziome perforowane z otworami oraz posiadających wlot do gazów poniżej dna perforowanego i wylot do gazów powyżej tego dna.

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że odstęp między wlotem i wlotami materiałów sproszkowanych i jego wylotem lub wylotami jest zasadniczo równy największemu wymiarowi komory.
15. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że otworki dna posiadają średnicę około 0,1—3 mm, a odstęp wzajemny między nimi odpowiada 1—20-krotnej ich średnicy.
16. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tym, że posiada wspomniane dno o grubości 1 mm, a otworki w dnie mają średnicę od 0,7 do 1,5 mm i rozmieszczone są w odstępach około 7—15 mm.
17. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tym, że trzecia grupa komór, czyli komór odzyskiwania jest tego samego rodzaju, co i komory pierwszej grupy.

Pechiney Compagnie de Produits
Chimiques
et Electrometallurgiques

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy

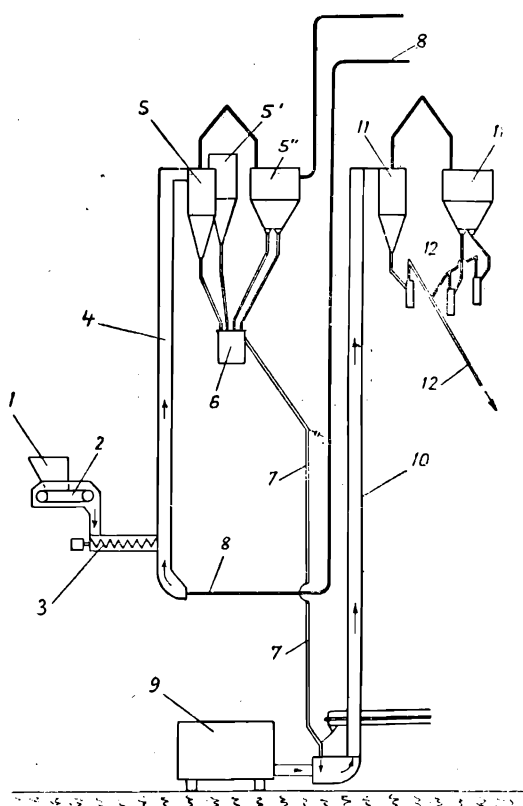


Fig. 1.

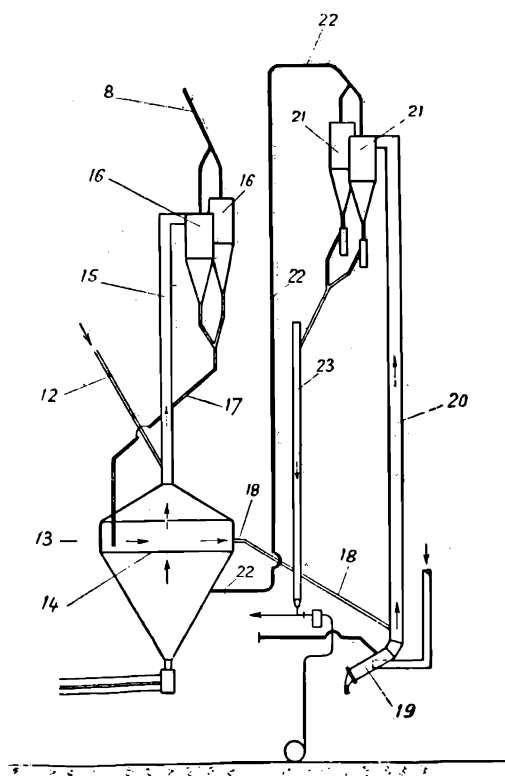


Fig. 2