

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

84523

Opis patentowy
przedrukowano ze względu
na zauważone błędy

MKP C01f 7/04

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.11.67 (P. 123652)

Pierwszeństwo: 06.05.67 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.73

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

Int. Cl.² C01F 7/04

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Federalnej Niemiec

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Vereinigte Aluminium Werke Aktiengesellschaft,
Bonn (Republika Federalna Niemiec)

Sposób ciągłej ekstrakcji glinu z boksytu oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłej ekstrakcji glinu z boksytu ługiem metaglinianu sodowego i urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znany jest sposób ekstrakcji tlenku glinu z boksytu ługiem metaglinianu sodowego prowadzony w pojedynczym autoklawie lub w szeregu autoklawach połączonych przewodem rurowym, przy czym szybkość roztwarzania boksytu w tego typu urządzeniach zależy od temperatury, np. w temperaturze 300°C trudno rozpuszczalne boksyty roztwarzają się szybko.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że szybkość roztwarzania boksytu zależy nie tylko od temperatury lecz także od burzliwości przepływu ługu.

Jeżeli zawieszinę boksytu roztwarza się w tych samych warunkach w szeregu autoklawach, w tej samej temperaturze, w środowisku o jednakowej alkaliczności i w równym stosunku molowym wówczas okazuje się, że przy szybkości przepływu co najmniej 0,5–7 m/sek roztwarzanie trwa kilka sekund, natomiast w pojedynczym autoklawie wymaga ono dłuższego czasu.

Z powyższego wynika, że czas reakcji prowadzonej w tej samej temperaturze można skrócić stosując burzliwy przepływ ługu. Stwierdzenie to umożliwia stosowanie niższej temperatury roztwarzania w porównaniu do znanych sposobów oraz zmniejszenie wymiarów urządzenia do roztwarzania boksytu.

2

W sposobie według wynalazku ogrzaną do temperatury 200–300°C zawieszinę boksytu w metaglinianie sodowym przepompowuje się przez reaktor w kształcie rury z szybkością 0,5–7 m/sek, korzystnie 2–3 m/sek., przy czym uzyskuje się wydajność 1 t. Al_2O_3 /dobę z reaktora o objętości 0,01–0,5 m³.

Korzystnie ług stosowany w sposobie według wynalazku ogrzewa się stopniowo w trzech etapach. W pierwszym etapie stosuje się co najmniej jeden wymiennik ciepła ogrzewany gorącymi oparami z aparatury rozprężającej. W drugim etapie stosuje się wymiennik ciepła typu rura w rurze, w którym ług ogrzewa się przez pośrednią wymianę ciepła z ługiem płynącym w przeciwnym kierunku. W trzecim etapie brakujące ciepło dostarcza się przez ogrzewanie wysokoprężną parą, organicznym nośnikiem ciepła lub roztworem soli.

W drugim etapie wymiany ciepła stosuje się wymiennik typu rura w rurze, który ma takie wymiary, że prędkość płynącej w przeciwwądzie do ługu zawiesziny powoduje zmniejszenie ciśnienia. Ciśnienie wylugowanej zawiesziny obniża się częściowo w w/w wymienniku ciepła typu rura w rurze a dalsze obniżenie ciśnienia ługu uzyskuje się w znanych urządzeniach rozprężających takich jak, zwężki, zawory i rozprężacze z których odzyskuje się opary do podgrzewania ługu.

Do prowadzenia sposobu według wynalazku stosuje się reaktor o stosunkowo małej objętości w

porównaniu do znanych urządzeń. Objętość znanych reaktorów wynosi 1—2 m³/t. Al₂O₃/dobę a objętość reaktora rurowego według wynalazku 0,01—0,5 m³/t. Al₂O₃/dobę.

Przy objętości reaktora rurowego np. 0,09 m³/t. Al₂O₃/dobę i żądanej produkcji, np. 150 t/dobę Al₂O₃ oraz prędkości, np. 3,5 m/sek można obliczyć długość i przekrój reaktora rurowego.

Zakłada się, że metoda Bayera jest znana. Pracując według tej metody sposobem według wynalazku i stosując np. roztwory wyjściowe o następujących parametrach.

	(a)	(b)
Na ₂ O g/l ługu	140	260
Na ₂ O/Al ₂ O ₃ (stosunek molowy przed roztwarzaniem)	3,2	3,2
Na ₂ O/Al ₂ O ₃ (stosunek molowy po roztwarzaniu)	1,4	1,4
otrzymuje się roztwór o stężeniu rozpuszczonego Al ₂ O ₃ g/l ługu	92	172
rozpuszczony Al ₂ O ₃ w g/l zawiesiny (ług — boksyt)	87	154
Przy produkcji 150 t/dobę Al ₂ O ₃ otrzymuje się:		
Al ₂ O ₃ w kg/sek	a 1,74	b 1,74
ilości zawiesiny w l/sek	20	11,3
przy szybkości przepływu 3,5 m/sek		
przekrój reaktora rurowego w cm	8,6	6,4
objętość reaktora 0,09 m ³ /t Al ₂ O ₃ /dobę		
objętość ogólna reaktora	13,5m ³	13,5m ³
długość reaktora	2350m	4170m

W sposobie według wynalazku stwierdzono, że każdy gatunek boksytu wymaga odpowiedniej temperatury roztwarzania, która zależy również od wymiarów stosowanego urządzenia. Podczas roztwarzania duże znaczenie ma liczba Reynoldsa przepływu ługu. Na temperaturę zawiesiny ma również wpływ ciśnienie panujące w urządzeniu.

Przy roztwarzaniu boksytów można stosować niższe ciśnienie dzięki skróceniu przewodów w urządzeniu według wynalazku.

Ciśnienie technologiczne w którym prowadzi się reakcje zwiększa się bowiem o ciśnienie wymagane do pokonania oporów urządzenia.

W sposobie według wynalazku stosuje się ciśnienia 10—200 at. korzystnie 100 at.

Ponadto w sposobie według wynalazku dzięki przeprowadzeniu ługu przez aparaturę rozprężającą odzyskuje się skropliny w ilości 3 m³/tonę Al₂O₃, natomiast w znanym sposobie odzyskuje się tylko 2 m³/tonę Al₂O₃.

Otrzymane skropliny można stosować do przemycania czerwonego szlamu.

W sposobie według wynalazku uzyskuje się ług o wyższym stężeniu w porównaniu do znanych metod i dzięki temu unika się stosowania wyparek w dalszym cyklu procesu.

Urządzenie według wynalazku składa się z wysokoprężnej pompy przeponowo tłokowej połączonej z reaktorem w kształcie rury, który zaopatrzony jest na kolejnych odcinkach w podgrzewacz rurowy połączony częścią ogrzewczą z urządzeniami rozprężającymi, wymiennik ciepła typu rura w rurze oraz dodatkowy wymiennik ciepła zaopatrzony w doprowadzenie ciepła z zewnątrz

i w przewód odprowadzający ług do wymiennika typu rura w rurze, przy czym wymiennik ten połączony jest z aparaturą rozprężającą jak zwężki, zawory, połączone z aparatami rozprężającymi z których odzyskuje się opary i przesyła do pierwszego podgrzewacza ługu. Urządzenie według wynalazku zaopatrzone jest korzystnie w sekcyjne wymienniki ciepła.

Przeponowo tłokowa pompa zaopatrzona jest po obydwu stronach w zawory kulowe, przy czym pierścienie gniazdowe kul wykonane są ze stali widiowej lub stykające się z kulami i służące jako gniazda miejsca zawierają wkładkę ze stali widiowej.

Urządzenie według wynalazku szczegółowo objaśniono na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia ogólny schemat urządzenia do stosowania sposobu, fig. 2 — przekrój urządzenia i fig. 3 przedstawia przekrój zaworu kulowego.

W urządzeniu pokazanym na fig. 1 zawieszę boksytu w metaglinianie sodowym podgrzaną do temperatury 70°C tłoczy się pod ciśnieniem 60 atm pompą przeponowo tłokową 7 do reaktora rurowego 1. Długość reaktora 1 zależy od ilości wprowadzonej w jednostce czasu zawiesiny boksytu i wewnętrznej średnicy reaktora i może ona wynosić od 300—1300 m. Zawieszę wprowadza się zwykle w ilości 40 m³/godzinę z prędkością 3 m/sek., przy czym objętość urządzenia wynosi 0,06 m³/t Al₂O₃/dobę.

W reaktorze 1 zawieszę boksytu ogrzewa się stopniowo do temperatury roztwarzania.

W miejscach tworzenia się narostów stosuje się większą szybkość przepływu zawiesiny.

Pompa 7 ma na obydwu króćcach kulowe zawory 8 i 9, nadające odpowiedni kierunek przepływu zawiesiny. Dla pompy pracującej pod ciśnieniem 100—200 atm znane zawory okazały się nieodpowiednie. W urządzeniu według wynalazku stosuje się zawory zawierające gniazda lub wkładki w gniazdach zbudowane ze stali widiowej, to jest ze stali zawierającej węgiel wolframu.

W części A reaktora 1 zawieszę ogrzewa się pośrednio oparami z co najmniej jednej, rozprężającej aparatury 2. Dla zapewnienia dobrej wymiany ciepła między oparami i zawieszą, część reaktora 1 otoczona jest płaszczem tworząc wymiennik ciepła 3. Ogrzewanie przeprowadza się w przeciwnym kierunku tak, że zawieszina na końcu odcinka A reaktora 1 uzyskuje temperaturę około 140°C.

W części B reaktora 1 zawieszę ogrzewa się do wyższej temperatury za pomocą zawiesiny zwracanej w końcowej części C reaktora 1. Na odcinku B reaktor 1 stanowi wymiennik ciepła 4 typu rura w rurze, przy czym przez wewnętrzną rurę płynie ogrzewana zawieszina, a przez zewnętrzną czynnik ogrzewczy lub na odwrót. Wymennik ciepła 4 może być zaopatrzony w zawór 5 redukujący ciśnienie.

Ług stanowiący czynnik ogrzewczy w wymienniku 4 ma początkową temperaturę 250°C, a po oddaniu ciepła temperaturę 180°C. Zawieszina wypływająca z wymiennika 4 ma temperaturę około 210°C.

5

Na odcinku C reaktor 1 stanowi również wymiennik ciepła 6. Na tym etapie jako czynnik ogrzewczy stosuje się odpowiednie organiczne nośniki ciepła, takie jak pary dwufenylu albo roztwory soli.

Wymiennik ciepła 6 może być zbudowany analogicznie jak wymiennik ciepła 3. W wymiennikach tych korzystnie część reaktora 1 w kształcie spirali otoczona jest płaszczem.

Przewodem 20 odprowadza się roztworzoną zawieszinę, a przewodem 21 odprowadza się ług z wymiennika 6 do wymiennika 4.

Skropliny z aparatury rozprężającej stosuje się do przemycania szlamu czerwonego.

Granice podziału reaktora 1 na części A, B i C mogą być różne. Ewentualnie w odcinku A nie stosuje się ogrzewania wstępnego. Jeżeli nie odzyskuje się kondensatu ługu, stosowanego do roztwarzania boksytu, wymianę ciepła prowadzi się w odsłoniętych wymiennikach ciepła.

W procesie prowadzonym sposobem według wynalazku, czas roztwarzania boksytu, to jest przejścia zawiesiny przez reaktor 1 może wynosić tylko kilka sekund.

Roztwarzanie boksytu zachodzi również w temperaturze poniżej 250°C. Najwyższa temperatura stosowana do roztwarzania wynosi dla boksytu pochodzenia greckiego około 300°C.

Tworzeniu narostów na ściankach wymienników ciepła zapobiega się w urządzeniu według wynalazku przez zwiększenie szybkości przepływu zawiesiny ponad 1 m/sek., korzystnie 2—5 m/sek. Powstające przy tych szybkościach tarcie uniemożliwia tworzenie się narostów.

W urządzeniu pokazanym na fig. 2 zawieszinę poddawaną reakcji tłoczy się pompą przeponowo-tłokową 10 w ilości 40 m³/godzinę pod ciśnieniem około 70 atm do reaktora 11. Dalszą część reaktora 11 stanowi wymiennik ciepła 13 w postaci U rury. Powierzchnia wymiany ciepła wymiennika 13 odpowiada wielkości obudowy wymiennika lub stanowi jej wielokrotność.

Przepływ zawiesiny reakcyjnej i roztworu ługu przedstawiono na fig. 2 za pomocą strzałek. Ług zawierający tlenek glinu płynie przez wymienniki ciepła 13 i 14, wymiennik ciepła 16 ogrzewany czynnikiem doprowadzanym z zewnątrz, a następnie płaszcz wymiennika 14, zwężkę rozprężającą 15 i przechodzi do urządzeń rozprężających 12 skąd jest odprowadzany do dalszego przerobu.

Na fig. 3 przedstawiono przekrój zaworu kulowego oznaczonego na fig. 1 odpowiednio 8 i 9. Pierścień 17 gniazda dla kuli 13 wykonany jest ze stali widiowej albo w miejscach przyległych do kuli 18 ma wkładkę 19 ze stali widiowej.

Poniższe przykłady ilustrują przedmiot wynalazku.

Przykład I. Stosuje się reaktor do roztwarzania o długości 1200 m i średnicy wewnętrznej 12 cm. Objętość reaktora wynosi 13,5 m³, a jego objętość w przeliczeniu na 1 t Al₂O₃/dobę wynosi 0,09 m³. Uzyskuje się 150 t Al₂O₃/dobę.

6

Przykład II. Stosuje się reaktor do roztwarzania o długości 3000 m i powierzchni przekroju wewnętrznego otworu 0,017 m². Objętość reaktora wynosi 51 m³, to jest 0,249 m³/t Al₂O₃/dobę. Uzyskuje się 205 t Al₂O₃/dobę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłej ekstrakcji glinu z boksytu ługiem metaglinianu sodu, w reaktorze w kształcie rury, **znamienny tym**, że zawieszinę boksytu ogrzewa się w wymienniku ciepła typu rura w rurze do temperatury 200—300°C i przeprowadza z prędkością 0,5—7 m/sek, korzystnie 2—5 m/sek przez reaktor, którego objętość zależy od ilości ekstrahowanego Al₂O₃ i wynosi 0,01—0,5 m³ w przeliczeniu na 1 t Al₂O₃/dobę.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ług ogrzewa się stopniowo, przy czym w pierwszym stopniu stosuje się co najmniej jeden wymiennik ciepła ogrzewany gorącymi oparami z aparatury rozprężającej, w drugim stopniu do ogrzewania stosuje się wymiennik ciepła typu rura w rurze, w którym ług ogrzewa się przez pośrednią wymianę ciepła z ługiem płynącym w przeciwnym kierunku, a w trzecim stopniu brakujące ciepło dostarcza się przez ogrzewanie wysokoprężną parą, organicznym nośnikiem ciepła lub roztworem soli.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się wymiennik ciepła typu rura w rurze, który ma takie wymiary, że prędkość płynącej w przeciwnym kierunku do ługu zawiesiny powoduje zmniejszenie ciśnienia.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że ciśnienie wytłuwanej zawiesiny obniża się częściowo w wymienniku ciepła typu rura w rurze, a następnie zawieszinę tę stopniowo rozpręża się w urządzeniach rozprężających.

5. Urządzenie do ciągłej ekstrakcji glinu z boksytu, **znamiennie tym**, że składa się z wysokoprężnej pompy przeponowo-tłokowej (7) połączonej z reaktorem w kształcie rury (1), który zaopatrzony jest na kolejnych odcinkach w podgrzewacz rurowy (3) którego część grzewcza połączona jest z urządzeniami rozprężającymi (2), wymiennik ciepła typu rura w rurze (4), który ewentualnie połączony jest z urządzeniami rozprężającymi (5), (2) oraz wymiennik ciepła (6) zaopatrzony w doprowadzenie ciepła z zewnątrz i w przewód odprowadzający ług do wymiennika (4).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że zawiera aparaturę rozprężającą (5) w postaci zwężki.

7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że z obydwu stron pompy (7) umieszczone są kulowe zawory (3 i 9).

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że pierścień gniazdowy (17) dla kul (18) zaworów (8 i 9) wykonany jest ze stali widiowej lub stykające się z kulami (18) i służące jako gniazda miejsc zawierają wkładkę (19) ze stali widiowej.

9. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że jako wymienniki (4 i 6) zawiera sekcyjne wymienniki ciepła.

Fig.1

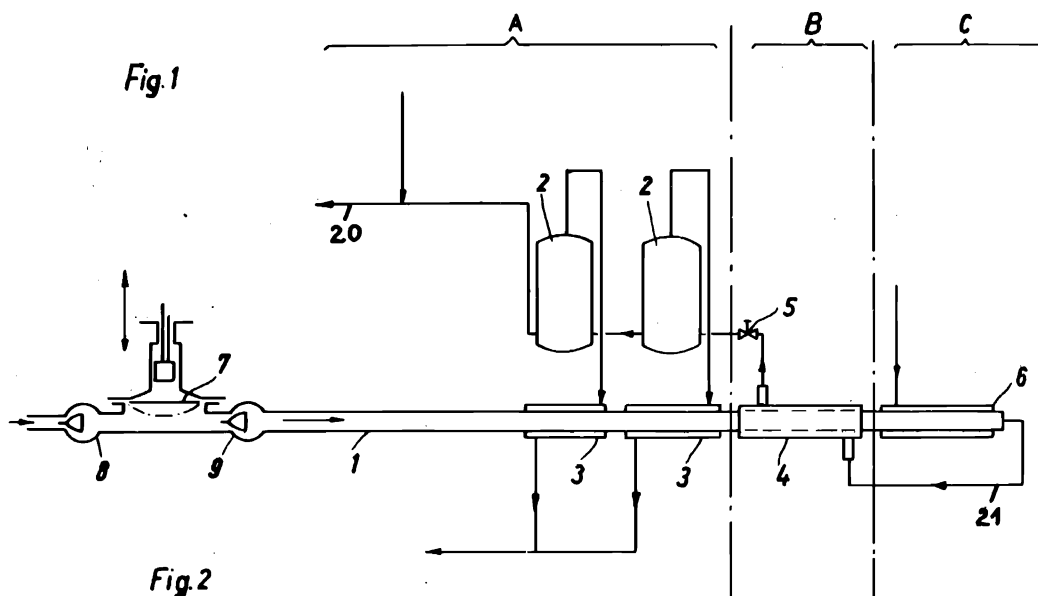


Fig.2

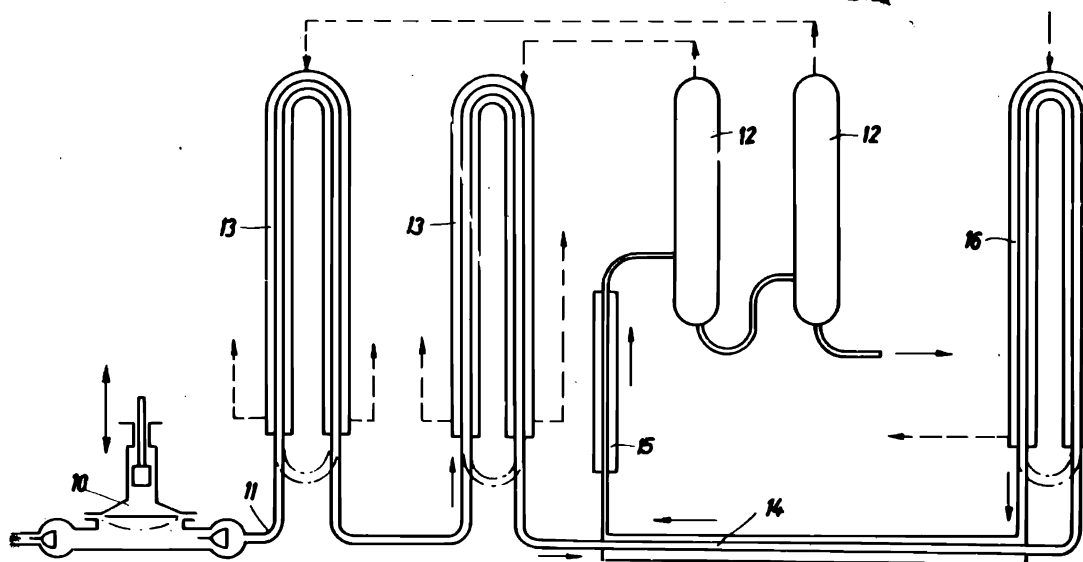


Fig.3

