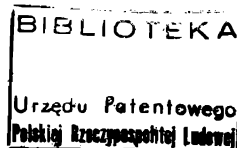


COIF 1406



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47279

12 m, 7/06
 Kl. 12 m, 5
 Kl. internat. C 01 f

Werner Riesel

Bad Köstritz, Niemiecka Republika Demokratyczna

Rudolf Peters

Gera, Niemiecka Republika Demokratyczna

Sposób wydzielania kwasu krzemowego z bogatych w krzemionkę boksytów

Patent trwa od dnia 7 maja 1959 r.

Znany jest sposób rozpuszczania boksytów pod ciśnieniem za pomocą ługu sodowego lub glinianowego i otrzymywanie tlenku glinu z takiego roztworu.

Sposobem tym można przerabiać surowce, które zawierają co najwyżej 5% kwasu krzemowego. Powodem tego jest to, że 1% SiO_2 wiąże 1,3% Al_2O_3 i 0,7% Na_2O pod postacią nierozpuszczalnego natrolitu. Na skutek tego straty tlenku glinu i alkaliów przy wyższej zawartości w boksycie SiO_2 są tak duże, że proces staje się nieopłacalny.

W znanym sposobie Bayera rozpuszcza się boksyt za pomocą ługu glinianowego, zawierającego 300 g/l Na_2O i 140 g/l Al_2O_3 , pod ciśnieniem 5–7 atm. w temperaturze 150–180°C.

Jeżeli sposobem tym rozpuszcza się boksyt, zawierający 11% SiO_2 , 48,5% Al_2O_3 i 18,6% Fe_2O_3 , to po osiągnięciu przez ług wyżej wspomnianej temperatury rozpuszczania, kwas krzemowy wraz z częścią tlenku glinowego i alkaliów ługu glinianowego przereagowuje na nierozpuszczalny natrolit. Wytrącony natrolit stanowi część powstającego szlamu surowego. Przy rozpuszczaniu boksytu o wyżej podanym składzie, szlam surowy zawiera 13,9% SiO_2 , 18,0% Al_2O_3 , 23,4% Fe_2O_3 , 9,7% Na_2O i 35,0% H_2O oraz domieszki innych substancji. Wydajność rozpuszczonego tlenku glinu wynosi tylko 70%.

W celu odzyskania alkaliów jak również tlenku glinu, zawartych w surowym szlamie, zaproponowano sposób polegający na stapianiu

tęgo szlamu z dodatkiem wapna i sody jako czynników rozpuszczających. W praktyce jednak sposób ten nie zdaje egzaminu, ponieważ tlenek żelazowy zawarty w surowym szlamie jest powodem powstawania mieszanin eutektycznych, topniejących w niskich temperaturach, z których tlenek glinu może być wyługowany jedynie w bardzo małym stopniu. Również do przeróbki hutniczej szlam surowy nie nadaje się i z tego względu stanowi on na ogół jedynie produkt odpadkowy.

Z opisu patentowego niemieckiego nr 920185 znany jest sposób mający na celu umożliwienie uzyskiwania tlenku glinu z boksytów zawierających duże ilości kwasu krzemowego. Sposób ten polega na usunięciu kwasu krzemowego z boksytu przed rozpuszczeniem tlenku glinu. W sposobie tym boksyt zawierający duże ilości kwasu krzemowego praży się w temperaturach od 700—1000°C i traktuje następnie ługiem sodowym na ciepło. Próbowano w ten sposób rozpuścić kwas krzemowy, przy równoczesnym pozostawieniu tlenku w stanie nierozpuszczonym. W praktyce stwierdzono jednak, że kwas krzemowy nie zostaje w wystarczającym stopniu usunięty z boksytu. Powodem tego jest to, że w środowisku rozcieńczonego ługu sodowego możliwość istnienia rozpuszczonego kwasu krzemowego obok rozpuszczonego tlenku glinu jest bardzo mała. Jeżeli oba te składniki znajdują się w roztworze, następuje prawie natychmiastowe tworzenie się natrolitu i tym samym przedwczesne przerwanie procesu odkrzemiania.

Aby móc proces ten zastosować w praktyce, należy tak dobrać względem siebie temperaturę prażenia boksytu i stężenie stosowanego ługu sodowego, aby podczas traktowania ługiem sodowym, tlenek glinu nie przechodził do roztworu. Warunek ten jest jednak spełniony dopiero wówczas, gdy przy stosowaniu 10%-owego ługu sodowego temperatura prażenia wynosi mniej więcej 950°C. Tęgo rodzaju boksyt po prażeniu zawiera tlenek glinu w postaci tak trudno rozpuszczalnej, że późniejsze rozpuszczanie w autoklawach nie może być prowadzone przy ciśnieniu 5—7 atm., lecz trzeba do tego celu stosować ciśnienie 15—20 atm.

Jeżeli natomiast do wstępnego odkrzemiania za pomocą ługu sodowego o wyżej podanym stężeniu, stosuje się boksyt, nieprażony lub prażony do temperatury 700°C, to wówczas można wprowadzić rozpuszczać taki boksyt metodą Bayera przy ciśnieniu 5—7 atm., jednakże

odkrzemianie wstępne nie jest z podanych już powodów możliwe.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że trwałość roztworu kwasu krzemowego obok roztworu tlenku glinu w środowisku ługu sodowego wzrasta w tym samym stopniu, w jakim wzrasta zawartość tlenku glinu w tym roztworze. Dzięki temu stwierdzeniu, stojącemu w sprzeczności z tym, czego można się spodziewać teoretycznie, otwarta została możliwość zastosowania ługów glinianowych do wstępnego odkrzemiania boksytów, zawierających znaczne ilości kwasu krzemowego.

Do tego celu nadają się zwłaszcza ługi glinianowe, krążące w obiegu kołowym w procesie Bayera. Ługi te zawierają na przykład 120—180 g/l Na_2O i 50—160 g/l Al_2O_3 . Rozpuszczalność kwasu krzemowego w takim ługu wzrasta w tym samym stopniu, w jakim wzrasta iloczyn stężeń Al_2O_3 i Na_2O . Do wstępnego odkrzemiania należy stosować ługi glinianowe o temperaturze od 50—120°C, przy czym temperatura ta zależy od stosowanego czasu rozpuszczania, który wynosi 30—360 minut.

Tęgo rodzaju sposób jest w stosunku do dotychczas znanych metod znacznie dogodniejszy, ponieważ można odkrzemiać nim boksyt nieprażony lub prażony tylko w stosunkowo niskich temperaturach, to znaczy boksyt, w którym tlenek glinu nie jest przeprowadzony przez prażenie w postać nierozpuszczalną.

W przeciwieństwie do dotychczas znanych metod w sposobie według wynalazku należy dążyć do tego, aby w czasie odkrzemiania również tlenek glinu przechodził do roztworu. W celu usunięcia kwasu krzemowego boksyt traktuje się ługiem glinianowym, przy ciśnieniu 5—7 atm., a następnie po oddzieleniu odkrzemionego boksytu przez filtrację lub odwirowanie od ługu glinianowego nasyconego kwasem krzemowym. Oddzielenie kwasu krzemowego od ługu następuje w prosty sposób przez ogrzewanie ługu glinianowego do wrzenia przez kilka godzin podczas mieszania; najkorzystniej w obecności natrolitu jako zaszczepu krystalicznego. W tych warunkach wydziela się natrolit, który może być następnie wykorzystany do innych celów.

Wydawać by się mogło, że oddzielenie kwasu krzemowego poprzez natrolit stanowi drogę okreśną i z tego względu nie osiąga się postępu technicznego. Tęgo rodzaju przypuszczenie jest jednak nieuzasadnione; jeżeli przy prowadzeniu

procesu dąży się do otrzymania natrolitu obok odkrzemionego boksytu. Wytworzony sposobem według wynalazku natrolit jest prawie wolny od żelaza, może więc służyć do uzyskiwania tlenku glinu przez stapianie z wapnem i sodą lub też może służyć do innych celów, na przykład w przemyśle szklarskim.

Ponadto stosowanie sposobu według wynalazku jest celowe zawsze wówczas, gdy ma się do dyspozycji urządzenie do przerobu boksytu metodą Bayera, pozwalające na stosowanie ciśnień co najwyżej 5—7 atm. W takich urządzeniach sposób odkrzemiania za pomocą ługu sodowego, opisany na wstępie niniejszego opisu, nie mógł być w ogóle stosowany.

Sposób według wynalazku pozwala więc nie tylko na osiągnięcie prawie 100%-owej wydajności tlenku glinu z boksytu, lecz umożliwia również uzyskiwanie po rozpuszczeniu odkrzemionego boksytu sposobem Bayera, wysoko wartościowego szlamu surowego. Szlam ten, ze względu na jego znaczną zawartość tlenku żelaza (50—70%) może być stosowany w hutach do produkcji żelaza.

Przykład I. 100 kg nieprażonego boksytu traktuje się podczas 3 godzin przy temperaturze 95°C 2000 litrami ługu glinianowego, zawierającego 180 g/l Na_2O i 160 g/l Al_2O_3 . Odkrzemiony boksyt oddziela się od ługu przez filtrację. Z ługu glinianowego nasyconego kwasem krzemowym, wytrąca się ten kwas przez ogrzewanie do temperatury 95°C przez 4 godziny podczas mieszania i stosując krystaliczny natrolit jako zaszczep. Po przesączeniu ług glinianowy zwraca się do procesu odkrzemiania. W czasie procesu odkrzemiania oddziela się 79,1% kwasu krzemowego zawartego w boksycie. Odkrzemiony boksyt rozpuszcza się metodą Bayera przy zastosowaniu ciśnienia 5,5 atm.

W niżej podanej tabeli podano wyniki analiz boksytu stosowanego jako surowiec i boksytu po procesie odkrzemiania.

	Boksyt przed odkrzemianiem	Boksyt odkrzemiony
SiO_2	13,05	4,13
Fe_2O_3	17,30	26,21
TiO_2	2,81	4,26
Al_2O_3	46,22	52,02
Na_2O	0,09	0,13

Przykład II. 100 kg kobsytu praży się przez jedną godzinę przy temperaturze 600°C i traktuje następnie przez 45 minut 2500 litrami ługu glinianowego o gęstości 1,22 w temperaturze 90°C.

Ług glinianowy użyty do odkrzemiania zawiera 130 g/l Na_2O i 50 g/l Al_2O_3 .

Po oddzieleniu osadu, ług glinianowy wysycony kwasem krzemowym ogrzewa się przez 4 godziny podczas mieszania do temperatury 95°C, przy czym wydziela się natrolit w postaci stałej. Oddziela się go przez filtrację. Przesącz zwraca się do procesu odkrzemiania. W czasie odkrzemiania oddzielone zostaje od boksytu 81,8% kwasu krzemowego. Odkrzemiony boksyt rozpuszcza się metodą Bayera, stosując ciśnienie 6,5 atm.

W niżej podanej tabeli zestawiono wyniki analiz boksytu stosowanego jako surowiec i boksytu po procesie odkrzemiania.

	Boksyt przed odkrzemianiem	Boksyt odkrzemiony
SiO_2	11,05%	3,01%
Fe_2O_3	18,60	27,90
TiO_2	2,61	3,93
Al_2O_3	48,47	53,68
Na_2O	0,10	0,31

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wydzielania kwasu krzemowego z bogatych w krzemionkę boksytów, znamienny tym, że nieprażony lub prażony do temperatury 700°C boksyt traktuje się ługiem glinianowym, w czasie 30—360 minut w temperaturach 50—120°C.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do odkrzemiania boksytu stosuje się używany w metodzie Bayera ług glinianowy, zawierający 120—180 g/l Na_2O i 50—160 g/l Al_2O_3 , który po oddzieleniu odkrzemionego boksytu, a następnie natrolitu zwraca się do procesu odkrzemiania.

Werner Riesel
Rudolf Peters
Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy