



Patent dodatkowy
do patentu _____

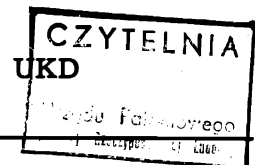
Zgłoszono: 05.X.1964 (P 105 890)

Pierwszeństwo: 07.X.1963 Federacja
Rodezji
i Niassy

Opublikowano: 20.I.1967

Kl. 1 a, 33

MKP B 03 b 1/02



Twórca wynalazku: Noel Plint

Właściciel patentu: Anglo American Corporation of South Africa Limited,
Johannesburg (Republika Afryki Południowej)

**Sposób przeprowadzania procesu segregacji oraz urządzenie do
stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób przeprowadzania segregacji, przeznaczony do odzyskiwania metali z ich rud, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Różne sposoby segregacji zostały już szeroko opisane w literaturze fachowej i patentowej w odniesieniu do odzyskiwania miedzi z jej rudy, chociaż były już odnotowywane przypadki odzyskiwania srebra w połączeniu z miedzią. We wspomnianej literaturze były wprowadzone wzmianki i o innych metalach, ale dotychczas nie są znane wykonywane z powodzeniem przypadki segregacji z tymi innymi metalami.

W znanym procesie segregacji rudy miedzi, ruda ta jest ogrzewana do wysokiej temperatury, ale niższej niż temperatura topnienia miedzi, następnie jest mieszana z węglowym czynnikiem redukującym w obecności halogenu lub związku halogenu, zazwyczaj w obecności chlorku sodowego, w obojętnej lub redukującej atmosferze, po czym miedź jest redukowana, a zredukowana już miedź bezpośrednio, lub po nieznacznym rozdrobnieniu, jest odzyskiwana w odpowiednim do tego celu procesie, takim jak na przykład flotacja pionowa.

Opublikowana literatura dotycząca procesu segregacji sugeruje, że podstawowe reakcje chemiczne tego procesu polegają na redukowaniu związków miedzi za pomocą węgla z halogenem jako czynnikiem powodującym ułatwienie się. Teorię tę potwierdza fakt, że próby przeprowadzania takiego

2

procesu w warstwie fluidalnej nie powiodły się. Strumień gazu, potrzebny do fluidyzacji i ogrzewania wsadu, porywa związki lotne zanim będą one nadawać się do rozłożenia na materiał zawierający węgiel. Z tych względów dawniejsi metalurzy proponowali przeprowadzenie tego procesu w obrotowych piecach do prażenia rud, w piecach z mieszałkami, oraz w piecach szybowych (z tabletkowanym wsadem).

Należy zaznaczyć, że niektórzy metalurzy przeprowadzali ten proces w dwóch etapach. Pierwszy etap obejmował ogrzewanie wsadu, a drugi — dodawanie reagentów do ogrzanego już wsadu, ale metalurzy ci nie przeprowadzali swego procesu w reaktorach z warstwą fluidalną.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób, w którym zostaje zastosowana technika warstwy fluidalnej.

Sposób według wynalazku odznacza się tym, że jest przeprowadzany w dwóch etapach, a mianowicie etap pierwszy obejmuje fluidyzowanie rozdrobnionego zawierającego rudę materiału, w takich warunkach, że materiał ten zostaje ogrzewany do z góry ustalonej temperatury, a etap drugi odprowadzanie tego ogrzanego już materiału z masy fluidalnej, sprawianie że ten odprowadzany materiał przesuwa się w postaci ciągłej szczelnej warstwy ze z góry ustaloną prędkością na z góry ustalonym odcinku drogi oraz dodawanie do początkowej części tej warstwy reagentów, potrzeb-

nych do przeprowadzania reakcji segregacji. Urządzenie według wynalazku, przeznaczone do stosowania wyżej wymienionego sposobu zawiera reaktor o warstwie fluidalnej, który składa się z komory reaktora, z elementów, przeznaczonych do przepuszczania gazu, fluidyzującego przez tę komorę, z elementów przeznaczonych do dostarczania rozdrobnionych cząstek do komory reaktora, z rury wznosnej, przeznaczonej do odprowadzania rozdrobnionych cząstek z tej komory, oraz z przewodu wylotowego, przeznaczonego do wydmuchiwania gazu fluidyzującego, przy czym górna część rury wznosnej jest zasilana produktami odprowadzanymi z warstwy fluidalnej, natomiast dolna jej część jest zaopatrzona w sterowane urządzenie, przeznaczone do ściśle określonego ilościowo w czasie wyladowywania jej zawartości oraz w element przeznaczony do doprowadzania reagentów do górnej jej części.

Wynalazek zostanie teraz opisany bardziej szczegółowo na przykładzie jego wykonania i z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1 jest schematycznym rzutem z przodu, częściowo w przekroju urządzenia, przeznaczonego do stosowania sposobu według wynalazku, fig. 2 — schematycznym rzutem zmodyfikowanej postaci tegoż urządzenia.

Przedstawione na fig. 1 urządzenie zawiera walcowy reaktor o warstwie fluidalnej. Poniżej dna 4 reaktora znajduje się skrzynia powietrzna 3, a samo dno 4 jest przewiercone i zaopatrzone w odpowiednie dysze 5. Centralna rura wznosna 6 przechodzi przez dno 4 i skrzynię powietrzną 3 i sięga poniżej poziomu oznaczonego odnośnikiem 7, a dobranego dla fluidyzowanych ciał stałych w komorze 8 reaktora.

Reaktor fluidyzacyjny rozpatrzonego wyżej rodzaju jest znany i nie wymaga dalszego jego opisywania.

Zaopatrzony on jest w otwory zasilające 9 i 10, przeznaczone do doprowadzania rudy i węgla do komory reakcyjnej 8. Innym otworem wlotowym 14 dostarcza się reagenty do górnej części rury wznosnej 6. Odpowiedni, sterowany mechanizm wyladowczy 12 jest zastosowany u dołu rury wznosnej 6. Tego rodzaju sterowane mechanizmy są dobrze znane i mogą przybierać dowolną postać z wielu ich znanych, taką jak na przykład zgarniacza i płyty, płyty o zmiennej odległości od rury odprowadzającej lub też przenośnika ślimakowego. Mechanizm 12 reguluje odprowadzanie materiału z rury wznosnej 6.

Jeden lub kilka odpowiednio umieszczonych cyklonów 13 można zastosować bądź na zewnątrz komory reaktora, bądź też wewnątrz wolnej przestrzeni powyżej poziomu oznaczonego odnośnikiem 7. Na fig. 1 cyklon 13 jest przedstawiony jako umieszczony na zewnątrz reaktora, ale tu dolne odprowadzenie z tego cyklonu jest tak usytuowane, aby wyladowywanie następowało do górnej części rury wznosnej 6.

W czasie użytkowania reaktora ruda miedziana jest dostarczana do komory 8 tego reaktora za pomocą zasilającego otworu wylotowego 9. Sproszkowany węgiel jest dostarczany przez zasilający

otwór wlotowy 10. W ten sposób utworzona warstwa jest najpierw fluidyzowana i jest doprowadzana do wymaganej temperatury w sposób konwencjonalny. Po tym ruda i paliwo są dodawane w sposób ciągły przy odpowiednim natężeniu przepływu. Ogrzana ruda przelewa się do rury wznosnej 6 i gromadzi się w niej, przy czym ilość tej rudy powiększa się o ilość wyladowywaną z cyklonu 13. Poza tym chlorek sodowy i dodatkowo węgiel zostają również doprowadzane do górnej części rury wznosnej 6 przez rurę zasilającą 14.

W rurze wznosnej 6 więcej lub mniej stłoczona warstwa lub korek zostaje uformowany wskutek przelewania się materiału z warstwy fluidalnej. Gdy jednakże zostanie uruchomiony mechanizm 12, to powoduje on, że zawarty w rurze wznosnej 6 materiał zostaje wyladowany z niej bądź okresowo, bądź też w sposób ciągły, a tworząca się w tej rurze warstwa materiału stopniowo przesuwa się w dół.

W praktyce ruda zostaje więc wprowadzona do komory 8 reaktora, zostaje ogrzana w tej komorze do z góry ustalonej temperatury a następnie w postaci korka w warunkach uszczelnienia przechodzi w dół rury wznosnej 6, do której dodane zostały reagenty.

Istotne korzyści jakie wynikają z zastosowania urządzenia przedstawionego na fig. 1 są następujące: a) ruda może być ogrzewana do optymalnej temperatury przed zapoczątkowaniem rzeczywistej reakcji; b) jeżeli w rudzie byłyby zawarte siarczki miedzi, to zostają one doprowadzane do stanu utlenionego już w warstwie fluidalnej; c) chociażby gazy spalinowe nie zostały całkowicie usunięte z korka lub stłoczonej warstwy, to objętość ich na jednostkę masy rudy jest minimalna a w praktyce nie wywiera to wpływu szkodliwego; d) czas przebywania rudy w strefie rzeczywistej reakcji (w rurze wznosnej) może być krótszym lub dłuższym w zależności od istotnej potrzeby uzyskania optymalnych wyników dla danego rodzaju rudy; e) układ urządzenia jest podatny, tak że warunki jego pracy mogą być zmieniane w celu dostosowania się do różnych rodzajów rudy, do różnych stężeń miedzi itp.

Poza tym co najmniej górna część rury wznosnej 6 nie musi być intensywnie izolowana, a wartość rury wznosnej 6 jest w pośredniej zależności co do wymiany ciepła z materiałem znajdującym się w komorze 8 reaktora, tak że egzotermiczny proces segregacji może dodawać swoje ciepło dla podgrzewania rudy. Jednakże w praktyce stwierdzono, że układ podobny do układu przedstawionego na fig. 1 nastrocza pewne trudności konstrukcyjne i eksploatacyjne.

Z wyżej wymienionych względów zostało zaprojektowane urządzenie przedstawione na fig. 2.

Przedstawiony na fig. 2 reaktor jest reaktorem dowolnego typu nadającego się do tego celu. Wnętrze reaktora jest nie zasłonięte. Reaktor 20 jest zasilany rudą i węglem przez otwory wlotowe 21 i 22. Ogrzany materiał z reaktora przelewa się do dwóch zewnętrznych pionowych naczyń 23, z których każde jest sterowane za pomocą mechanizmu sterującego 12, opisanego wyżej typu. Każde

naczynie 23 jest zaopatrzone w otwory wlotowe 24, przeznaczone dla dostarczania węgla i soli (chloru sodowego).

Gazy wylotowe z reaktora 20 przepływają przez cyklony 25, a produkty dolne cyklonów są dostarczane do naczyń 23. W razie potrzeby odpływające z cyklonów 25 gazy mogą przepływać przez wtórne cyklony, a to w celu odzyskiwania stałych cząstek, które ewentualnie przedostały się przez cyklony 25. Cząstki te mogą być dodawane do produktów dolnych, pochodzących z pierwszych cyklonów 25.

Działanie urządzenia przedstawionego na fig. 2 jest zasadniczo takie same jak urządzenia przedstawionego na fig. 1.

Produkty pochodzące z opisanych wyżej urządzeń są wyladowywane i chłodzone w znany sposób w celu zapobieżenia nadmiernemu utlenianiu przesegregowanej miedzi. Uzyskany produkt może być poddany nieznacznemu ponownemu zmieleniu i zostaje następnie przepuszczany przez komory flotacyjne w sposób konwencjonalnie stosowany w procesie segregacji.

Przedstawione na fig. 1 urządzenie zostało zastosowane do rud o rozmaitym składzie chemicznym, a mianowicie o zawartości miedzi w granicach od 1,6 do 3,5% Cu. Gdy fluidalna warstwa już działała, to ruda była doprowadzana do komory reaktora w ilości od 334 do 410 kg/godz. Paliwo węglowe było dodawane do warstwy fluidalnej w ilości 62,7 kg/tn, dostarczanej rudy lub 28,2 kg/godz. Przy tym było doprowadzane powietrze w ilości od 3400 do 3970 l/min. przy temperaturze 20°C i ciśnieniu $87,5 \cdot 10^4$ dyn/cm². Średnia temperatura warstwy fluidalnej wynosiła około 830°C.

Wyladowujący zgarniacz i płyta, umieszczone u dołu rury wznosnej, były wprawiane w ruch w odstępach czasu wynoszących od 60 do 95 sek., w celu uzyskania czasu przetrzymywania materiału w rurze, wynoszącego 2 min lub więcej. Dodawanie chloranu sodowego wahało się w granicach od 0,07 do 0,11% wagowo netto materiału doprowadzanego do rury wznosnej. Węgiel był dodawany do rury wznosnej w ilości nie przekraczającej 0,3% wagowo netto materiału dostarczonego do tej rury. Najlepsze wyniki były uzyskiwane przy ilości 0,2%.

Za pomocą przedstawionych na rysunku urządzeń uzyskiwane było zadawalające odzyskiwanie miedzi z zastosowaniem po tym etapie flotacji. Średnio odzyskiwane zostawało 92,67% miedzi zawartej w rudzie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przeprowadzania procesu segregacji, znamieny tym, że przeprowadza się go etapami, z których w pierwszym następuje fluidyzowanie rozdrobnionego, zawierającego metal materiału w takich warunkach, że materiał

ten zostaje ogrzewany do z góry ustalonej temperatury, a w drugim etapie następuje odprowadzenie ogrzanego już materiału z masy fluidalnej, po czym ten odprowadzany materiał przesuwany się w postaci ciągłego korka ze z góry ustaloną prędkością na z góry ustalonym odcinku drogi, a do początkowej części tego korka dodaje się reagenty potrzebne do przeprowadzania reakcji segregacji.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że ogrzany materiał jest odprowadzany z warstwy fluidalnej dzięki umożliwieniu wydzielania się jego nadmiaru z tej warstwy.
3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamieny tym, że odprowadzany materiał jest zabierany za pomocą przesuwania się go w postaci korka, pod działaniem siły ciężenia.
4. Sposób według zastrz. 1—3, znamieny tym, że wspomniany korek przesuwany się przy pośredniej wzajemnej wymianie ciepła z masą fluidalną.
5. Sposób według zastrz. 1—4, znamieny tym, że stosowanym materiałem jest ruda miedziana lub zawierająca miedź.
6. Sposób według zastrz. 1—5, znamieny tym, że reagentami jakie zostają dodawane są materiały węglowe oraz materiał zawierający halogen, taki jak chlorek sodowy.
7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—6, znamienne tym, że zawiera reaktor o warstwie fluidalnej, który składa się z komory (8), z elementów (9), przeznaczonych do przepuszczania gazu fluidyzującego przez komorę (8), z elementów (9, 10), przeznaczonych do doprowadzania rozdrobnionych cząstek do komory reaktora (8), z rury wznosnej (6), przeznaczonej do odprowadzania rozdrobnionych cząstek z komory (8), oraz z przewodu wylotowego, przeznaczonego do wydmuchiwania gazu fluidyzującego do cyklonu (13), przy czym górna część rury wznosnej (6) jest zasilana produktami odprowadzanymi z warstwy fluidalnej komory reaktora (8), natomiast dolna jej część jest zaopatrzona w sterowane urządzenie (12), przeznaczone do określonego ilościowo w czasie wyladowywania jej zawartości oraz w element (14), przeznaczony do doprowadzania reagentów do górnej części rury (6).
8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że sterowanym urządzeniem wyladowującym (12) jest zastawka, która umożliwia okresowe wyladowywanie rury wznosnej (6).
9. Urządzenie według zastrz. 7 lub 8, znamienne tym, że co najmniej górna część rury wznosnej (6) znajduje się w obrębie komory reaktora (8).
10. Urządzenie według zastrz. 7—9, znamienne tym, że gazy wylotowe przepływają przez cyklon oddzielający (13), którego dolne produkty, są odprowadzane do rury wznosnej (6).

FIG. 1.

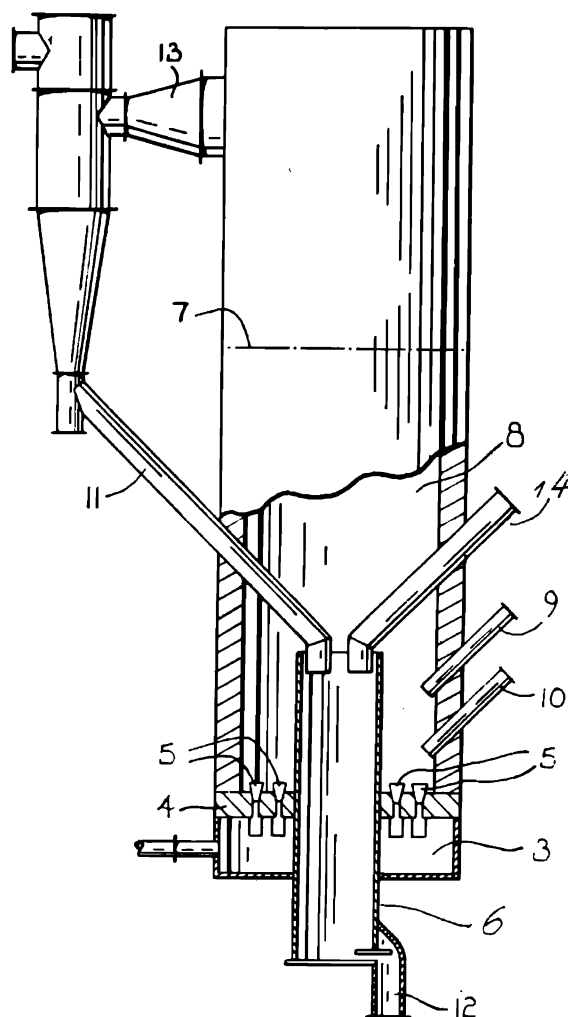


FIG. 2.

