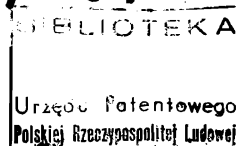




C220 1/08



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47419

Kl. 40 a, 2/60 1/08
Kl. internat. C 22 b

Politechnika Warszawska*)
(Katedra Metaloznawstwa)

Warszawa, Polska

Sposób kompleksowego przerobu ubogiej siarczkowej rudy miedzianej

Patent trwa od dnia 16 marca 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób przerobu ubogiej siarczkowej rudy miedzianej, dający duże uzyski miedzi i innych towarzyszących jej metali jak również pozwalający na wykorzystanie całkowitej ilości żelaza zawartego w urobku kopalnianym.

W przyrodzie występują oprócz bogatych siarczkowych rud miedzianych również rudy, w których siarczkowy minerał miedzionośny (Cu_2S , CuS , CuFeS_2) jest bardzo rozproszony, o wielkości ziarn wynoszącej kilkanaście mikronów, przy ogólnej niskiej zawartości miedzi (poniżej 1% Cu) w surowym urobku kopalnianym.

Rudy te wzbogaca się za pomocą przeróbki mechanicznej przez flotację na koncentrat o zawartości powyżej 10% Cu, a następnie przerabia na metal w drodze pirometalurgicznej po-

przez kamień miedziany lub bezpośrednio bardzo kosztownym procesem chemicznym.

Metoda ta pociąga za sobą bardzo wysokie koszty spowodowane daleko posuniętym przemiałem rud, koniecznym dla uzyskania tak bogatego koncentratu, i daje stosunkowo niski uzysk miedzi. Na przykład z rudy siarczkowej o zawartości 0,6% Cu i wielkości ziarna siarczków dochodzącego do 20 mikronów możliwe jest otrzymanie koncentratu zawierającego 14% Cu, lecz z uzyskiem maksymalnym wynoszącym zaledwie 55–58% Cu. Poza tym mają tu miejsce duże straty cennych metali towarzyszących miedzi w rudzie jak: Au, Ag, Mo, Ga, Mo, Re dostają się prawie całkowicie do odpadów. Również żelazo towarzyszące miedzi w koncentracie traci się całkowicie już w piecu szybowym podczas procesu ogniowego.

Sposób według wynalazku pozwala na bardziej ekonomiczny i kompleksowy przerób tego

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest prof. dr Kornel Wesołowski.

typu ubogich siarczkowych rud miedzionośnych, gdyż daje możność uzyskania maksymalnego uzysku tak miedzi jak i innych cennych pierwiastków przy możliwości wykorzystania również całkowitej ilości żelaza zawartego w urobku kopalnianym.

Uboga siarczkowa ruda miedziana zostaje sposobem według wynalazku poddana przeróbce mechanicznej (na przykład flotacji) przy zastosowaniu zmniejszonego rozdrobnienia, jak to się zazwyczaj stosuje, czyli mniej głębokiego przemiału w ten sposób, aby uzyskać koncentrat o stosunkowo niskiej zawartości miedzi (4–6% Cu), lecz wysokim uzysku (do 90% Cu) i obok miedzi cennymi metalami towarzyszące jej jak: Au, Ag, Mo, Ge, Ga, V, Co, Ni, Zn, Re i innymi, zawierający dużą ilość balastowej skały płonnej glinokrzemianów wapnia dochodzącą w koncentracji do 80–85%.

Tak otrzymany koncentrat nie nadaje się przy zastosowaniu dotychczasowych metod nie tylko do normalnego ale nawet do kompleksowego przerobu.

Koncentrat ten sposobem według wynalazku miesza się z roztworem ze stałą solą kamienną lub chlorkiem wapnia i z wyrównującą, w razie potrzeby, stechiometryczną do miedzi ilością pirytu (Cu: S = 1:1).

Otrzymaną mieszkankę poddaje się prażeniu w temperaturze nie wyższej niż 500°C. Następnie otrzymaną w ten sposób prażonkę po ostudzeniu do 150°C traktuje się w obecności wilgoci (której jest tyle procent, ile procent wynosi zawartość miedzi) w tejże temperaturze 150°C gazowym chlorem w celu dodatkowego schlorowania metali szlachetnych jak Au i Ag.

Po tym drugim chlorowaniu traktuje się prażonkę słabym kwasem mineralnym i roztworem po elektrolizie (zużytym elektrolitem) w celu przeprowadzenia do roztworu łatwo rozpuszczalnych soli metali takich jak: Cu, Ag, Au, Ga, V, Co, Ni, Zn, przy czym przeważająca ilość żelaza pozostaje w wylugowanym materiale jako w tych warunkach nierozpuszczalny sztuczny hematyt.

Wylugowany produkt jako materiał żelazodajny po wzbogaceniu na drodze przeróbki mechanicznej zużywa się w hutnictwie żelaza i stali.

Otrzymany roztwór (ług miedziany) przerabia się następnie przez odchlorowanie za pomocą świeżo strąconej przez cementację miedzi, przy czym Au i Ag wraz z platynowcami oraz Se, Te i Bi wycementują się w postaci meta-

licznej, a Mo jako tlenochlorek, natomiast część Cu zawarta w roztworze zredukuję się do jednowartościowej i wypadnie jako trudnorozpuszczalny osad CuCl.

Odchlorowany ług miedziany po usunięciu z niego soli glauberskiej i soli gorzkiej przez ich wykryształizowanie poddaje się elektrolizie, stosując rozpuszczalną anodę. Otrzymaną podczas elektrolizy katodę miedzianą poddaje się z kolei dalszej rafinacji znanymi metodami.

Z roztworu odpadowego usuwa się żelazo przy pomocy MnO_2 i odpadowego tlenku cynku, a następnie cementuje się pozostałą miedź wraz z niklem, kobaltem, germanem, galenem i selenem przy pomocy odpadowego cynku. Osad z procesu cementacji powraca do odchlorowania aż do wzbogacenia w nim Ni, Co i/lub Ge, Ga, V i Re do kilku procent, a wtedy oddaje się go do oddzielnego przerobu w celu odzyskania z niego tych metali.

Czysty roztwór cynkowy poddaje się elektrolizie w celu odzyskania cynku regenerowanego z elektrolitu i używa się go do ługowania świeżego ładunku prażonki.

Osad metali szlachetnych wraz z chlorkiem miedziawym ($CuCl$) z odchlorowania pierwszego ługu przerabia się za pomocą ługowania regenerowanym amoniakiem (z procesu), przy czym do amoniakalnego roztworu przechodzi tylko $CuCl$ i MoO_3 . $MoCl_6$ jako amfin, natomiast Au, Ag, Se, Te, Bi oraz nadmiar Cu pozostają nierozpuszczalne. Osad ten jako szlam metali szlachetnych przerabia się znanymi sposobami.

Z roztworu amoniakalnego miedzi (i molibdenu) odzyskuje się te metale przez odparowanie rozpuszczalnika, a następnie prażenie pozostałości na tlenek miedzi (i/lub tlenek molibdenu), który rozpuszcza się następnie w kwasie siarkowym i poddaje elektrolizie, przy czym czystą miedź wydziela się na katodzie, a molibden przechodzi do szlamu anodowego.

Regenerowany elektrolit stosuje się następnie do rozpuszczania świeżych partii wyprażonych tlenków miedzi, otrzymanych z roztworu amoniakalnego.

Inny sposób przeróbki osadu metali szlachetnych wraz z $CuCl$ polega na ługowaniu roztworem chlorku żelaza, przy czym powstały chlorek miedziowy ($CuCl_2$) przechodzi do roztworu, natomiast szlam z Au, Ag, Mo i innych metali pozostaje nierozpuszczalny i nadający się do prze-

róbki znanymi sposobami, zaś z roztworu chloru miedziwożelazowego cementuje się miedź za pomocą żelaza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kompleksowego przerobu ubogiej siarczkowej rudy miedzianej, znamienny tym, że rudę wzbogaca się drogą grubego przemiału na ubogi koncentrat miedziowy, zawierający również metale jak: Au, Ag, Mo, Ge, Ga, V, Co, Ni, Zn, Re i inne, który miesza się z solą kamienną lub chlorkiem wapnia i poddaje prażeniu w temperaturze nie przekraczającej 500°C , tak otrzymaną prażonkę, po ochłodzeniu do temperatury około 150°C , chloruje się dodatkowo w obecności pary wodnej gazowym chlorem a po ostudzeniu ługuje się słabym kwasem mineralnym, wprowadzając do roztworu łatwo rozpuszczalne sole Cu, Ag, Au, Ga, Ni i inne, które, po oddzieleniu od pozostałego osadu zawierającego przeważające ilości tlenku żelaza z rudy, odchlorowuje się za pomocą świeżo strąconej miedzi cementowej, przy czym Au, Ag, platynowce, Se, Te, Ni i Mo wycementowują się, natomiast część miedzi redukuje się do jednowartościowej i wypada z roztworu jako trudno rozpuszczalny osad CuCl , zaś pozostały odchlorowany roztwór po usunięciu z niego drogą krystalizacji siarczanu sodu i siarczanu magnezu poddaje się elektrolizie z nierozpuszczalną anodą i miedzianą katodą.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że z odchlorowanego roztworu po wydzieleniu z niego przez elektrolizę miedzi usuwa się pozostałe żelazo przez zubożenie roztworu tlenkiem cynku w warunkach utleniających, a po oddzieleniu otrzymanego osadu wydziela się z roztworu pozostałą miedź, nikiel, kobalt i mangan za pomocą cementacji

cynkiem, zaś pozostały roztwór poddaje się elektrolizie w celu odzyskania cynku na katodzie cynkowej.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że otrzymany osad drogą cementacji miedzią, zawierający metale szlachetne i chlorek miedziawy przerabia się za pomocą ługowania amoniakiem, przy czym do roztworu przechodzą tylko CuCl i MoO_4 , MoCl_6 jako amin, natomiast Au, Ag, Se, Te, Bi, platynowce, oraz nadmiar miedzi z procesu cementowego pozostają nierozpuszczalne i po oddzieleniu osadu od roztworu przerabia się osad znanymi sposobami, a roztwór amoniakalny zawierający związki miedzi i molibdenu odparowuje się w celu usunięcia amoniaku, przy czym powstały osad po wyprażeniu poddaje się rozpuszczeniu w kwasie siarkowym, a następnie elektrolizie na miedź, z roztworu którego po elektrolizie wytrąca się za pomocą związku siarczkowego molibden jako siarczki.
4. Odmiana sposobu według zastrz. 3, znamienna tym, że osad otrzymany drogą cementacji miedzią cementową i zawierający różne metale szlachetne oraz chlorek miedziawy przerabia się za pomocą ługowania roztworem chlorku żelaza, przy czym powstały chlorek miedziowy (CuCl_2) przechodzi do roztworu, z którego otrzymuje się miedź za pomocą cementacji żelazem, a pozostałość, zawierającą metale szlachetne obok molibdenu przerabia się dalej znanymi sposobami.

Politechnika Warszawska
(Katedra Metaloznawstwa)

Zastępca: mgr inż. Stefan Augustyniak
rzecznik patentowy