



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent dodatkowy  
do patentu nr ———

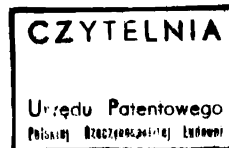
Int. Cl.<sup>4</sup> B03D 1/02

Zgłoszono: 85 06 03 (P. 253788)

Pierwszeństwo: 84 06 04 Stany Zjednoczone  
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 86 07 29

Opis patentowy opublikowano: 89 02 28



Twórca wynalazku: ———

Uprawniony z patentu: The Dow Chemical Company,  
Midland (Stany Zjednoczone Ameryki)

## Sposób odzyskiwania minerałów z rudy

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzyskiwania minerałów z rudy. Sposób wynalazku jest szczególnie skuteczny w zwiększaniu ilości odzyskiwanego minerału oraz gruboziarnistych cząstek, to jest cząstek o wielkości większej niż 250 mikronów w porównaniu ze stosowanymi obecnie w przemyśle sposobami i środkami do pianowej flotacji. Sposób według wynalazku nadaje się do rud zawierających zarówno minerały metaliczne jak również minerały niemetaliczne.

Określenie „surowiec mineralny” odnosi się do rudy w takim stanie, w jakim jest wydobywana spod ziemi i która zawiera metal w mieszaninie ze skałą płonną. Sposób według wynalazku stosuje się do odzyskiwania tlenków metali, siarczków metali i innych metali z rudy.

Flotacja pianowa jest zwykle stosowanym procesem wzbogacania minerałów z surowca mineralnego. W procesie flotacji rudę kruszy się i miele w zasadniczo wodnym medium z wytworzeniem zawiesiny lub pulpy. Razem ze środkiem pianotwórczym zwykle i korzystnie stosuje się środek zbierający. W stosowanym zwykle sposobie postępowania środki pianotwórcze i zbierające dodaje się do zawiesiny rudy aby pomagały w oddzielaniu wartościowych minerałów od niepożądanego części skały płonnej w etapie flotacji. Następnie pulpę napowietrza się do wytworzenia piany na jej powierzchni i środek zbierający wspomaga środek pianotwórczy w oddzieleniu minerałów od skały płonnej zmuszając minerały do przywierania do pęcherzyków utworzonych w etapie napowietrzania. Przywieranie minerałów jest prowadzone selektywnie tak, że porcja rudy nie zawierającej minerałów nie przywiera do pęcherzyków. Pianę niosącą minerał zbiera się i przetwarza dalej do uzyskaniażądanego minerału. Porcję rudy, która nie jest przenoszona z pianą zwykle uważa się za odpady poflotacyjne i nie przetwarza się jej dalej dla wydobycia pozostałego minerału.

W procesie flotacji pożądane jest odzyskiwanie takiej ilości minerału jak to jest możliwe z surowca mineralnego podczas selektywnego prowadzenia odzyskiwania, to jest bez przenoszenia z pianą niepożądanego porcji rudy.

Do środków pianotwórczych najczęściej stosowanych w operacjach pianowej flotacji należą związki monohydroksylowe takie jak alkohole zawierające 5–8 atomów węgla, olejki sosnowe, krezole i zawierające 1–4 atomów węgla etery alkilowe poliglikoli propylenowych jak również związki dihydroksylowe takie jak poliglikole propylenowe. Inaczej mówiąc środki pianotwórcze najczęściej stosowane w operacjach pianowej flotacji są związkami zawierającymi niepolarne i

niezwilżalne wodą grupy i pojedyncze polarne grupy hydrofilowe takie jak grupy hydroksylowe (OH). Do typowych środków pianotwórczych należą mieszane alkohole amylove, metyloizobutylokarbinol, alkohol heksylový i heptylový, krezole i terpineol. Innymi środkami pianotwórczymi stosowanymi przemysłowo są zawierające 1–4 atomów węgla etery alkilowe poliglikolu propylenowego zwłaszcza eter metylowy i poliglikole propylenowe o masie cząsteczkowej od 140 do 2100 a w szczególności w zakresie od 200 do 500. Poza tym jako środki pianotwórcze w procesach flotacji niektórych rud stosuje się niektóre alkoksyalany, na przykład trietoksybutan.

Chociaż poprawa odzyskiwania minerałów przy użyciu preferowanych środków pianotwórczych w obróbce rudy może być pozornie mała, rzędu około 1%, taka mała poprawa jest bardzo ważna ekonomicznie, ponieważ w operacjach przemysłowych często operuje się ilościami około 50000 ton rudy dziennie. W dużym przerobie zwykle spotykanym w przemysłowych procesach flotacji, pozornie mała poprawa ilości odzyskiwanego minerału może być widoczna w zasadniczym wzroście tonażu minerału odzyskiwanego dziennie. Oczywiście wówczas dowolny środek pianotwórczy, który poprawia odzyskiwanie minerału chociaż nawet w małym stopniu, jest wysoce pożądanym i przemysłowo korzystnym w operacjach flotacji.

Jednym z problemów w obecnie stosowanych przemysłowych procesach flotacji jest niemożność odzyskania efektywnie gruboziarnistych cząstek wysokowartościowego minerału. Kompozycja pianotwórcza i sposób według wynalazku pozwalają na zasadnicze zwiększenie odzyskanych gruboziarnistych cząstek jak również cząstek średniej wielkości i drobnych z rudy.

Według wynalazku sposób odzyskiwania minerałów z rudy polega na flotacji wodnej zawiesiny rudy przy użyciu środka pianotwórczego, który stanowi produkt reakcji alkoholu alifatycznego zawierającego 6 atomów i 1–5 atomów tlenu propylenu, tlenu butylenu lub ich mieszaniny, o wzorze przedstawionym na rysunku, w którym  $R^1$  oznacza prostołańcuchową lub rozgałęzioną grupę alkilową zawierającą 6 atomów węgla, każdy z podstawników  $R^2$  oznacza atom wodoru, grupę metylową lub etylową i  $n$  oznacza liczbę całkowitą 1 do 5, z tym ograniczeniem, że jeden podstawnik  $R^2$  w każdej jednostce musi oznaczać grupę metylową lub etylową i z dalszym ograniczeniem, że gdy jeden podstawnik  $R^2$  w jednostce oznacza grupę etylową, drugi podstawnik  $R^2$  musi oznaczać atom wodoru: i który stosuje się w ilości 0,0025 do 0,25 kg/tonę rudy. Podstawnik  $R^2$  korzystnie oznacza atom wodoru lub grupę metylową. Korzystnie  $n$  oznacza liczbą całkowitą od 1 do 3, a zwłaszcza 2.

W przypadku, gdy tlenek alkilenu stanowi tlenek propylenu, w każdej powtarzającej się jednostce związku o wzorze przedstawionym na rysunku, jeden podstawnik  $R^2$  musi oznaczać grupę metylową a drugi podstawnik  $R^2$  musi oznaczać atom wodoru. Jako środki pianotwórcze można stosować produkty reakcji takich alkoholi alifatycznych obejmujących alicykliczne prostołańcuchowe lub rozgałęzione alkohole zawierające 6 atomów węgla, jak heksanol, metyloizobutylokarbinol 1-/1,3-dimetylo/butanol, 1-metylopentanol, 2-metylopentanol, 2-metylopentanol-1, 3-metylopentanol, 4-metylopentanol, 1-/1,2-dimetylo/butanol, 1-/1-etylo/butanol, 1-/2-etylo/butanol, 1-/1-etylo-2-metylo/propanol, 1-/1,1,2-trimetylo/propanol, 1-/1,2,2-trimetylo/propanol, 1-/1,1-dimetylo/butanol, 1-/2,2-dimetylo/butanol i 1-/3,3-dimetylo/butanol, korzystnie metyloizobutylokarbinol, 2-metylopentanol-1 i  $n$ -heksanol.

Tlenki alkilenu stanowią tlenek propylenu, tlenek 1,2-butylenu i tlenek 2,3-butylenu. Korzystnie stosowany w wynalazku środek pianotwórczy jest produktem reakcji alkoholu alifatycznego zawierającego 6 atomów węgla i 2 moli tlenu propylenu, tlenu butylenu lub ich mieszaniny, korzystnie tlenu propylenu.

Środki pianotwórcze stosowane w sposobie według wynalazku można wytwarzać przez kontaktowanie alkoholu z odpowiednią ilością molową tlenu propylenu, tlenu butylenu lub ich mieszaniny, w obecności katalizatora alkalicznego takiego jak wodorotlenek metalu alkalicznego, amina lub trifluorek boru. Zwykle katalizator można stosować w ilości od 0,5 do 1% całkowitej wagi reagentów. Reakcję prowadzi się w temperaturze do 150°C i pod ciśnieniem 689 KPa (100 psi). Gdy stosuje się mieszaninę tlenu propylenu i tlenu butylenu, oba tlenki można dodawać równocześnie lub kolejno.

Rudy siarczkowe dla których stosuje się kompozycję i sposób według wynalazku zawierają siarczki miedzi, cynku, molibdenu, kobaltu, niklu, ołowiu, arsenu, srebra, chromu, złota, platyny i uranu. Przykładami rud siarczkowych, z których siarczki metali mogą być wydobywane przez

flotację pionową sposobem według wynalazku są rudy niosące miedź takie jak kowelin ( $\text{CuS}$ ), chalkozyn ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), chalkopiryt ( $\text{CuFeS}_2$ ), waleryt ( $\text{Cu}_2\text{Fe}_4\text{S}_7$  lub  $\text{Cu}_3\text{Fe}_4\text{S}_7$ ), bornit ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ), kubanit ( $\text{Cu}_2\text{SFe}_4\text{S}_5$ ), enargit ( $\text{Cu}_3/\text{As}_1\text{Sb}/\text{S}_4$ ), tetraedryt ( $\text{Cu}_3\text{SbS}_2$ ), tenantyl ( $\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$ ), bronchantyl ( $\text{Cu}/\text{OH}/_6\text{SO}_4$ ), antleryt ( $\text{Cu}_3\text{SO}_4/\text{OH}/_4$ ), famatynit ( $\text{Cu}_3/\text{SbAs}/\text{S}_4$ ) i burnonit ( $\text{PbCuSbS}_3$ ); rudy niosące ołów takie jak galena ( $\text{PbS}$ ); rudy niosące antymon takie jak stybnit ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ); rudy niosące cynk takie jak sfaleryt ( $\text{ZnS}$ ); rudy niosące srebro takie jak stefanit ( $\text{Ag}_5\text{SbS}_4$ ) i argentyt ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ); rudy niosące chrom takie jak daubrelit ( $\text{FeSCrS}_3$ ); i rudy niosące platynę i pallad takie jak koperyt ( $\text{Pt}/\text{AsS}/_2$ ).

Rudy tlenkowe dla których stosuje się sposób według wynalazku zawierają tlenki miedzi, glinu, żelaza, żelazo-tytanu, magnezo-glinu, żelazo-chromu, tytanu, manganu, cyny i uranu. Przykładami rud tlenkowych, z których tlenki metali mogą być wydobywane przez flotację pianową sposobem według wynalazku są rudy niosące miedź takie jak kupryt ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), tenoryt ( $\text{CuO}$ ), malachit ( $\text{Cu}_2/\text{OH}/_2\text{CO}_3$ ), azuryt ( $\text{Cu}_3/\text{OH}/_2/\text{CO}_3/_2$ ), atakamit ( $\text{Cu}_2\text{Cl}/\text{OH}/_3$ ), chryzokolla ( $\text{CuSiO}_3$ ); rudy niosące glin takie jak korund; rudy niosące cynk takie jak cynkit ( $\text{ZnO}$ ) i smitsonit ( $\text{ZnCO}_3$ ); rudy zawierające żelazo takie jak hematyt i magnetyt; rudy zawierające chrom takie jak chromit ( $\text{FeOCr}_2\text{O}_3$ ); rudy zawierające żelazo i tytan takie jak ilmenit; rudy zawierające magnez i glin takie jak spinel; rudy zawierające żelazo-chrom takie jak chromit; rudy zawierające tytan takie jak rutyl; rudy zawierające mangan takie jak piroluzyt; rudy zawierające cynę takie jak kasyteryt i rudy zawierające uran takie jak uraninit oraz rudy niosące uran takie jak uraninit ( $\text{U}_2\text{O}_5/\text{U}_3\text{O}_8/$ ) i gummit ( $\text{UO}_3\text{nH}_2\text{O}$ ). Inne wartościowe metale, do których stosuje się proces obejmują rudy niosące złoto takie jak sylwanit ( $\text{AuAgTe}_2$ ) i kalaweryt ( $\text{AuTe}$ ); rudy niosące platynę i pallad takie jak sperytyl ( $\text{PtAs}_2$ ); i rudy niosące srebro takie jak hessyt ( $\text{AgTe}_2$ ).

Korzystnie sposobem według wynalazku odzyskuje się minerały z rudy siarczkowej. W szczególności korzystnym przypadku odzyskuje się siarczek miedzi, siarczek niklu, siarczek ołowiu, siarczek cynku lub siarczek molibdenu. W najkorzystniejszym przypadku odzyskuje się siarczek miedzi.

Stosowanie kompozycji pianotwórczej według wynalazku powoduje skuteczną flotację dużych cząstek minerału. Dla celów wynalazku wielkość cząstek gruboziarnistych wynosi 250 mikronów lub więcej (+ 60 mesh). Środki pianotwórcze stosowane w sposobie według wynalazku nie tylko skutecznie flotują metal o gruboziarnistych cząstkach, lecz również skutecznie flotują cząsteczki średniej wielkości i drobne. Stosowanie kompozycji pianotwórczej według wynalazku powoduje 2% lub większy wzrost odzyskiwania cząstek gruboziarnistych w porównaniu ze stosowaniem jako środka pianotwórczego metyloizobutylokarbinolu (MIBC) lub adduktu propanolu i tlenu propylenu. Korzystnie osiąga się zwiększone odzyskiwanie o 10%, a szczególnie korzystnie 20% odzyskiwanie minerału.

Ilość kompozycji pianotwórczej stosowanej do flotacji pianowej głównie zależy od rodzaju stosowanej rudy, gatunku lub wielkości cząstek rudy i stosowanej kompozycji pianotwórczej. Zwykle stosuje się ilość skuteczną do oddzieleniażądanego minerału z rudy. Taka wielkość lub ilość kompozycji pianotwórczej zwykle jest oznaczana przez operatora systemu flotacji i jest oparta na ocenie maksymalnego oddzielenia przy użyciu minimalnej ilości kompozycji pianotwórczej, z maksymalną skutecznością operacji. Korzystnie można stosować od 0,0025 do 0,25 kg/tonę rudy. Najkorzystniej stosuje się od 0,005 do 0,1 kg/tonę rudy. Proces flotacji według wynalazku zwykle i korzystnie wymaga stosowania środków zbierających dla maksymalnego odzyskania minerału, lecz mogą one być niepotrzebne w niektórych warunkach. Odpowiedni jest dowolny znany środek zbierający, który powoduje odzyskiwanieżądanego metalu. Dalej w sposobie według wynalazku przewiduje się, że kompozycja pianotwórcza według wynalazku może być stosowana w mieszaninie z innymi środkami pianotwórczymi znanymi do tego celu, chociaż stwierdzono, że najlepsze wyniki uzyskuje się ze szczególnymi kompozycjami według wynalazku.

Przykładami środków zbierających stosowanych w sposobie według wynalazku są monotiowęglany alkilowe, ditiowęglany alkilowe, tritiowęglany alkilowe, ditiokarbaminiany dialkilowe, tionokarbaminiany alkilowe, tiomoczniki dialkilowe, ditiiofosforany monoakliwe, ditiiofosforany dialkilowe i diarylowe, monotiofosforany dialkilowe, chlorki tiofosfonylowe, ditiiofosfoniany dialkilowe i diarylowe, merkaptany alkilowe, mrówczany ksantatu, ksantogeniany, merkaptobenzotiazole, kwasy tłuszczowe i sole kwasów tłuszczowych, kwasy alkilosiarkowe i ich sole, kwasy alkilo- i alkiloarylosulfonowe i ich sole, kwasy alkilofosforowe i ich sole, kwasy alkilo- i arylofosfo-

rowe i ich sole, sulfobursztyniany, sulfoaminobursztyniany, pierwszorzędowe aminy, drugorzędowe aminy, trzeciorzędowe aminy, czwartorzędowe sole amoniowe, sole alkilopirydyniowe, guanidyna i alkilopropylenodiaminy. Mogą być również stosowane środki zbierające stosowane w pianowej flotacji węgla takie jak nafta, olej napędowy, olej opałowy i podobne. Ponadto również można stosować mieszaniny takich znanych środków zbierających.

Kompozycje pianotwórcze opisane powyżej można stosować w mieszaninie z innymi znanymi środkami pianotwórczymi takimi jak alkohole zawierające 5–8 atomów węgla, olejki sosnowe, krezole, zawierające 1–4 atomów węgla alkiloetery poliglikoli propylenowych, dihydroksylany poliglikoli propylenowych, glikole, kwasy tłuszczowe, mydła, alkiloarylosulfoniany i podobne. Ponadto można również stosować mieszaniny takich kompozycji pianotwórczych.

Następujące przykłady wykonania ilustrują bliżej wynalazek. Jeśli nie podano inaczej, wszystkie części i procenty są wagowe.

W następujących przykładach wydajność kompozycji pianotwórczej i opisanych procesów jest pokazana przez podanie stałej szybkości reakcji flotacji i ilości odzyskanego węgla w nieskończonym czasie. Te wielkości oblicza się z równania:

$$r = R_{\infty} / (1 - \frac{1 - e^{-Kt}}{Kt})$$

w którym  $r$  oznacza ilość minerału odzyskanego w czasie  $t$ ,  $K$  oznacza stałą szybkość dla szybkości odzyskiwania i  $R_{\infty}$  oznacza obliczoną ilość minerału, która powinna być odzyskana w czasie nieskończonym. Ilość odzyskaną w różnych czasach oznacza się doświadczalnie i uzyskane wartości podstawia się do równania, aby otrzymać  $R$  i  $K$ . Powyższy wzór jest wyjaśniony w „Selection of Chemical Reagents for Flotation” przez R. Klimpela, rozdział 45, str. 907–934, Mineral Processing Plant Design, wyd. 2, 1980, AIME (Denver).

Stosowane w przykładach skróty odnoszące się do środków pianotwórczych mają następujące znaczenia:

MIBC-2PO — addukt metyloizobutylokarbinolu z 2 molami tlenu propylenu

DF-1012 — eter glikolu polipropylenowego, c.cz. 1012

DF-200 — eter glikolu polipropylenowego, c.cz. 200

Hexanol-2Po — addukt heksanolu z 2 molami tlenu propylenu

**Przykład I.** Flotacja siarczku miedzi. W przykładzie przeprowadzono flotację siarczku miedzi z trzema środkami pianotwórczymi. Ilość 500 g rudy miedzi, rudy siarczkowej chalkopiryty (uprzednio pakowanej) umieszcza się w młynie prętowym z 257 g wody dejonizowanej. Do młyna dodaje się również wapno, aby osiągnąć żądane pH przy dalszej flotacji. Następnie młyn jest obracany z szybkością 60 obr./min przez całe 360 obrotów. Zawiesinę przenosi się do naczynia o pojemności 1500 ml urządzenia do flotacji. Pływakowe naczynie miesza się z szybkością 1150 obr./min. i pH doprowadza się do żądanej wartości 10,5 przez dodanie w razie potrzeby wapna.

Do pływakowego naczynia dodaje się jako środek zbierający amyloksantogenian potasu w ilości 0,004 kg/tonę a następnie kondycjonuje przez minutę i dodaje się środek pianotwórczy w ilości 0,058 kg/tonę. Po dodatkowej minucie kondycjonowania, doprowadza się powietrze do naczynia z szybkością 4,51 na minutę i rozpoczyna się automatyczne usuwanie piany przy użyciu mieszadła. Pianę zbiera się w przedziałach czasu 0,5, 1,5, 3,0 5,0 i 8,0 minut. Próbkę piany suszy się przez noc w piecu razem z pozostałościami poflotacyjnymi. Suche próbki waży się, dzieli w odpowiednie próbki do analizy, proszkuje do osiągnięcia odpowiedniego stopnia rozdrobnienia i rozpuszcza w kwasie dla przeprowadzenia analiz. Próbkę poddaje się analizie stosując DC Plasma Spectrograph. Wagę odzyskanej piany i pozostałości i wyniki analizy stosuje się w programie komputera do obliczenia odzyskanego metalu i skały płonnej i wartości  $R$  i  $K$ . Wyniki przedstawiono w tabeli I.

T a b e l a I

Środek pianotwórczy	+ 250 mikronów		- 250 mikronów		Łącznie	
	K	R	K	R	K	R
MIBC-2PO	9,3	0,198	26,4	0,706	18,4	0,904
DF-1012 <sup>1</sup>	17,9	0,110	32,2	0,692	28,5	0,802
DF-200 <sup>1</sup>	6,31	0,158	16,9	0,694	12,8	0,852

DF = Dowfroth

<sup>1</sup> nie ilustruje wynalazku

Przykład II. Flotacja rudy siarczku miedzi/molibdenu. W tym przykładzie w procesie flotacji siarczku miedzi/molibdenu badano cztery środki pianotwórcze.

Niskogatunkowy porfir — ruda siarczku miedzi/molibdenu z Północnej Kanady o wielkości cząstek mniejszych niż 2000 mikronów równomiernie uprzednio podzielona na porcje 1200 g. Każdą porcję 1200 g miele się z 800 cm<sup>3</sup> wody przez 14 minut w młynie kulowym do wytworzenia cząstek, w których 13% jest większych niż 150 mikronów. Następnie pulę przenosi się do urządzenia do flotacji Agitair 500 wyposażonego w mieszało do automatycznego usuwania piany. pH Zawiesiny doprowadza się do wartości 10,2 za pomocą wapna ewentualnie w trakcie próby stosując ponowne doprowadzanie pH do tej wartości. Jako środek zbierający stosuje się amyloksantogenian potasu (KAX). Stosowano czterostopniowy proces flotacji, który był znany z doświadczeń do imitowania działania zakładów przemysłowych dużej skali. W etapie 1 do naczynia dodano 0,0038 kg/tonę KAX i 50% całkowitej ilości środka pianotwórczego podanego w tabeli II, następnie kondycjonowano przez minutę, po czym usunięto pianę (zebrano koncentrat).

W etapie 2 dodano do naczynia 0,0019 kg/tonę KAX i 16,3% całkowitej dawki środka pianotwórczego, kondycjonowano przez 0,5 minuty i zebrano pianę przez 1,5 minuty. W etapie 3 dodano 0,0015 kg/tonę KAX i 16,3% całkowitej dawki środka pianotwórczego, kondycjonowano przez 0,5 minuty i zebrano koncentrat z pianą przez 2,0 minut. W czwartym i końcowym etapie dodano 0,0030 kg/tonę KAX i 16,3% całkowitej dawki środka pianotwórczego, kondycjonowano przez 0,5 minuty i dodatkowo zebrano koncentrat z pianą przez 2,5 minuty. Cały zebrany koncentrat przez 7,0 minut wysuszono, zważono i przeprowadzono próbę na miedź/molibden stosując standardową metodę analityczną aby dojść do odzyskania metalu i gatunku metalu. Określenie gatunek wskazuje na jakość koncentratu lub selektywność środka pianotwórczego. Wyniki podano w tabeli II.

T a b e l a II

Środek pianotwórczy	Dawka kg/t	Odzysk. Cu (%) w 7 min.	Odzysk. Cu gatunek	Odzysk. Mo (%) w 7 min.	Odzysk. Mo gatunek
DF-1012 <sup>1</sup>	.020	74,4	4,81	70,9	.152
Heksanol-2PO	.020	76,5	3,60	72,4	.118
Heksanol-2PO	.011	63,7	7,70	70,8	.247
MIBC-2PO	.018	68,8	6,70	74,7	.232

<sup>1</sup> nie ilustruje wynalazku

W dalszej próbie stosując procedurę opisaną w przykładzie II lecz stosując 0,020 kg/tonę rudy samego MIBC i 0,020 kg/tonę rudy samego heksanolu stwierdzono, że niemożliwe jest utrzymanie fazy piany przy tej szczególnej dawce. Faza piany mogła być utrzymana tylko przy dawce zwiększającej się powyżej 0,030 kg/tonę.

Z wyników podanych w tabeli II można wnioskować, że produkty reakcji alkoholi zawierających 6 atomów węgla z 2 molami PO wykazując zasadniczo wyższą selektywność niż handlowy środek pianotwórczy DF-1012. Można również wnioskować, że kompozycje alkoholi o 6 atomach węgla: 2PO według wynalazku wykazują większy stopień odzyskiwania w porównaniu z handlowym środkiem pianotwórczym stosowanym w podobnych dawkach. Szczególnie znaczące wyniki otrzymano stosując heksanol-2PO stosując prawie połowę dawki 0,011 kg/tonę. Procent gatunku

miedzi był więcej niż podwójny w porównaniu z taką samą kompozycją stosowaną w ilości 0,020 kg/tonę. Nieoczekiwany wzrost procentu gatunku miedzi świadczy o selektywności uzyskanej przy niższej dawce heksanolu-2PO. Podobną selektywność można zaobserwować w zasadniczym zwiększeniu procentu gatunku molibdenu przy użyciu mniejszej ilości środka pianotwórczego według wynalazku. Jest oczywiste, że stosowanie zasadniczo mniejszej ilości środka pianotwórczego według wynalazku w porównaniu z dawką handlowych środków pianotwórczych, gdy równocześnie towarzyszą, przez zadziwiający wzrost procentu gatunku metalu, czyni środek pianotwórczy według wynalazku bardzo atrakcyjny przemysłowo, szczególnie przy dużych ilościach środków pianotwórczych stosowanych w przemyśle do flotacji rud.

### Zastrzeżenia patentowe

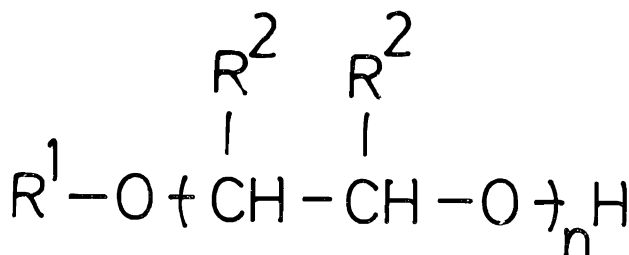
1. Sposób odzyskiwania minerałów z rudy przez poddanie rudy w postaci wodnej zawiesiny procesowi flotacji przy użyciu środka pianotwórczego, **znamienny tym**, że jako środek pianotwórczy stosuje się produkt reakcji alkoholu alifatycznego zawierającego 6 atomów węgla i 1-5 moli tlenu propylenu, tlenu butylenu lub ich mieszaniny, o wzorze ogólnym przedstawionym na rysunku, w którym  $R^1$  oznacza prostołańcuchową lub rozgałęzioną grupę alkilową,  $R^2$  w każdej jednostce oznacza atom wodoru, grupę metylową lub etylową i  $n$  oznacza liczbę całkowitą 1-5, z tym ograniczeniem, że jeden podstawnik  $R^2$  w każdej jednostce musi oznaczać grupę metylową lub etylową i gdy jeden podstawnik  $R^2$  w jednostce oznacza grupę etylową, drugi podstawnik  $R^2$  musi oznaczać atom wodoru, w ilości 0,0025 do 0,25 kg/tonę rudy, ewentualnie z dodatkiem innych środków pianotwórczych.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako środek pianotwórczy stosuje się produkt reakcji alkoholu alifatycznego zawierającego 6 atomów węgla i tlenu propylenu.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że jako środek pianotwórczy stosuje się produkt reakcji heksanolu, metyloizobutylokarbinolu lub 2-metylopentanolu-1 i tlenu propylenu.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że środek pianotwórczy stosuje się w ilości od 0,005 do 0,1 kg/tonę rudy.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się dodatek kolektora.



## WZÓR

Pracownia Poligraficzna UP PRL. Nakład 100 egz.

Cena 220 zł