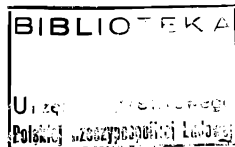




B03d 1/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43816

Kl. 1 c, 8/01

Ilseder Hütte

Peine/Hannover, Niemiecka Republika Federalna

Sposób flotacji oraz komora flotacyjna do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 25 marca 1959 r.

Pierwszeństwo: 1 kwietnia 1958 r. dla zastrz. 1 — 3;

15 grudnia 1958 r. dla zastrz. 4 — 9 (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy sposobu flotacji dowolnych mieszanin materiałów, które można poddawać procesowi przygotowawczemu, w celu polepszenia jakości rozdziału mieszanin materiałów lub określonego selektywnemu oddziaływaniu na składniki materiału wsadowego.

W procesie flotacji, przez użycie znanych łatwo dysocjujących soli do osadu, uzyskuje się różną zdolność unoszenia się w cieczy rozdzielonych składników rozdzielanej mieszaniny, polepszając jej rozdzielanie.

Jednak działanie takich soli pogarsza się tak, że w wielu przypadkach jony przechodzą stale z materiału poddawanego flotacji do roztworu i oddziałują na przebieg unoszenia się składników mieszaniny.

Wiadomo jest, że np. przy rozdzielaniu limonitu od kwarcu następuje przerwa w flotacji kwarcu wskutek przechodzenia jonów Fe^{+++} do roztworu, dzięki czemu kwarc upodabnia się do rudy żelaza. Dlatego dotąd było nie-

możliwe oddzielenie limonitu od kwarcu przez flotację z dostateczną selektywnością. Limonit zawierający związki wapnia, np. kalcyt, może być uaktywniony za pomocą jonów Ca^{++} i dlatego zachowanie zdolności unoszenia się w roztworze między kalcytem i limonitem zostaje nawzajem wyrównane. W tym samym sensie oddziałują jony Ca^{++} i Fe^{+++} na znajdujący się w limonicie kwarc. W świetle tego faktu, próbowano już powiązać na drodze chemicznej jony przechodzące do roztworu, przez dodanie określonych odczynników.

W sadzie jest to możliwe, jednak skuteczność takich dodatków w czasie jest bardzo ograniczona, ponieważ oddziałują one tylko na jony, które znajdują się w roztworze w momencie ich dodawania, ale nie oddziałują jednak na jony, które później przedostają się do roztworu.

Występuje to np. w wyżej wymienionym przypadku, kiedy zagęszczenie jonów Fe^{+++}

wskutek dodania takich odczynników zostanie zmniejszone, a do roztworu dysocjują z minerałów żelaza nowe jony Fe. Wkrótce ponownie powraca poprzedni stan równowagi. Można tego uniknąć, to znaczy zapewnić podczas całego przebiegu flotacji zadawalającą selektywność flotacji, jeżeli dodawanie takich czynników będzie następowało stale. Przez tę konieczność zostanie także pogorszona opłacalność tego sposobu pracy, co utrudnia praktyczne jego przeprowadzenie.

Wynalazek obejmuje sposób umożliwiający ciągle usuwanie jonów zakłócających z mętów flotacyjnych, a przez to zapewnia stale poproszenie selektywności, która prowadzi do odpowiednio stałych i korzystnych wyników rozdzielania.

Według wynalazku, rozdzieloną mieszaninę poddaje się działaniu spadku potencjału między elektrodami i przez to powoduje się, że jony w zależności od ich ładunku skupiają się przy jednej z elektrod, skąd są usuwane z procesu flotacji. Spadek potencjału może być wytworzony wskutek przepływu prądu elektrycznego przez komorę flotacyjną tak, iż otrzymuje się rodzaj procesu elektrolitycznego, w którym jony zostają zmuszone do przechodzenia do jednej z dwu elektrod.

Inna możliwość polega na utworzeniu w zbiorniku flotacyjnym pola elektrycznego bez przepływu prądu, np. przez umieszczenie jednej elektrody w mieszaninie, drugą zaś elektrodę stanowi zbiornik flotacyjny, wykonany z materiału przewodzącego elektryczność.

Odprowadzanie jonów, które zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku zostają przesunięte pod działaniem spadku potencjału lub pola elektrycznego, może być dokonane w dowolny właściwy sposób, np. przez otoczenie nieizolowanej elektrody przepołą półprzepuszczalną, która jest przepuszczalna tylko dla oddzielanych jonów, wskutek chwilowego zaniku pola elektrycznego.

W praktycznej postaci wykonania powyższego sposobu, mieszadło w komorze flotacyjnej może na przykład tworzyć jedną elektrodę, podczas gdy drugą stanowi taśma metalowa, przebiegająca pierścieniowo dokoła ścian komory, która musi być izolowana, jeżeli pracuje się przy wytwarzaniu pola elektrycznego bez przepływu prądu.

Stwierdzono, że szczególnie korzystne wykonanie komory flotacyjnej do przeprowadzenia sposobu flotacji według wynalazku okazało się takie, w której wskutek silnego ruchu

rozdzielanej mieszaniny zapobiega się zakłócaniu przesuwających się jonów.

W tym celu wytwarza się według wynalazku spadek potencjału tylko w głównej części komory, nie wystawionej na działanie łopatek mieszadła i wyłączonej z pod wpływu działania różnicy potencjału przedziału dyfuzorów komory flotacyjnej.

Dzięki temu uzyskuje się prócz skutecznego wyzyskania różnicy potencjału tam gdzie on istnieje, również urządzenie o bardzo prostej konstrukcji, przy czym dodatkowe urządzenia potrzebne do przeprowadzenia sposobu według wynalazku, mogą być dodatkowo wbudowane w istniejącą komorę.

Według szczególnej postaci wykonania wynalazku, rura ssąca otaczająca wał mieszadła i służąca do tłoczenia powietrza w zwykły sposób do przedziału dyfuzorów komory flotacyjnej stanowi jedną z elektrod, przeważnie katodę, podczas gdy drugą elektrodę, przeważnie anodę, stanowią płyty przymocowane do czterech ścian wykonanej w zwykły sposób komory flotacyjnej o kształcie prostokątnym lub kwadratowym. Spadek potencjału między obydwoma elektrodami może być wywołany przez prąd elektryczny przepływający między tymi elektrodami lub przez pole elektryczne, przy czym w tym ostatnim przypadku jedna z elektrod jest izolowana, najczęściej będzie to elektroda umieszczona na ścianach komory.

Okazuje się, że w tym podstawowym przykładzie wykonania urządzenia, według którego katodę stanowi rura ssąca, istnieje zbieżne pole elektryczne o natężeniu wzrastającym w kierunku zgodnym z kierunkiem przesuwania się jonów do katody.

Według drugiej postaci wykonania urządzenia według wynalazku, anodę i katodę stanowią płyty umieszczone na przeciwnych ścianach komory, a w przypadku stosowania pola elektrycznego jedna z elektrod jest izolowana. W tym przypadku uzyskuje się jednolite pole elektryczne, praktycznie biorąc, tylko nieznacznie zakłócone przez mieszadło znajdujące się między anodą i katodą oraz przez przewód zasysający. Ta nieznaczna wada zostaje później wyrównana przez prostotę układu, który szczególnie przydatny jest do dodatkowego wbudowania go do istniejących komór flotacyjnych.

Dopasowywanie sposobu w zależności od rodzaju wzbogacanych minerałów następuje przez regulację napięcia między elektrodami lub natężenia pola elektrycznego. Potrzebne napięcia są stosunkowo znikome. Regulacja wynosi

jedynie kilka woltów, w zależności od wielkości elektrod, ich odstępu wzajemnego, jak również od właściwości rudy podlegającej flotacji.

Na rysunku są uwidocznione przykłady wykonania komory flotacyjnej według wynalazku, łącznie z mechanizmem mieszadła, jak również wykresy przedstawiające osiągnięte wyniki, które dotyczą niżej opisanych i wyjaśnionych przykładów wykonania wynalazku.

Fig. 1 i 2 uwidaczniają przekrój pionowy i widok z góry urządzenia według wynalazku, fig. 3 i 4 — podobny przekrój i widok odmiany urządzenia, a fig. 5 i 6 — wykresy przedstawiające uzyskane wyniki.

Na fig. 1 i 2 w przedziale 6 dyfuzora obraca się mieszadło 1 wyposażone w łopatkę 1', które przez otwór 5 w dnie 4 w zwykły sposób zasysa męty. Zasysane męty gromadzą się dokoła rury 7, poprzez którą powietrze z góry zasysane jest do przestrzeni 6. Rura ssąca według wynalazku w danym przykładzie wykonania stanowi katodę, a anodę tworzą umocowane na ścianach komory 2 cztery płyty 3, które sięgają od górnej krawędzi do linii znajdującej się nieco poniżej połowy komory, lecz nieco powyżej obszaru dyfuzorów, znajdując się w ten sposób poza zakresem obszaru, w którym jest wytwarzany spadek potencjału.

Ponieważ rura zasysająca wchodzi do przedziału 6, jest ona celowo w przeciwieństwie do jej górnej części, w zakresie tego przedziału izolowana lub wykonana z materiału izolacyjnego. Druga możliwość polega na tym, że katodę tworzy nie tylko sama rura ssąca, lecz także otaczający ją i dotykający od góry do przedziału 6 cylinder metalowy 8 zaopatrzone w otwory.

W postaci wykonania urządzenia według fig. 3 i 4 anoda i katoda są utworzone za pomocą umieszczonych na przeciwległych ścianach komory płyt 3" i 3", z których jedna, jeżeli pracuje się przy stosowaniu pola elektrycznego, jest izolowana.

We wszystkich postaciach wykonania urządzenia przestrzeń 6 może być zamknięta u góry za pomocą przepuszczalnego rusztu 9, który służy do uspokojenia mętów flotacyjnych.

Wykres dotyczy przygotowania sztucznej mieszaniny, która składa się z 50% limonitu i z 50% kwarcu. Na wykresie, krzywe oznaczone cyfrą 1 podają uzysk żelaza i kwarcu lub różnice uzysku żelaza i kwarcu, w zależności od zgromadzonej ilości materiału przy

przeprowadzaniu flotacji sposobem według wynalazku, przez oddziaływanie spadku potencjału na rozdzielaną mieszaninę, przy czym przyłożone napięcie wynosi 2 V, a odpowiednie napięcie między dwiema elektrodami — 0,27 V/cm.

Krzywe oznaczone cyfrą 2 uwidaczniają w przeciwieństwie do krzywych 1 niedostateczne wyniki, uzyskane według używanych dotychczas sposobów, to znaczy bez oddziaływania spadku potencjału.

Na tabelach 1, 2 i 3 uwidocznione są liczbowe wyniki, które uzyskuje się przy przygotowywaniu szlamu hematytowego, szlamu limonitowego i jeszcze innego szlamu hematytowego oraz według dotychczas używanego sposobu i następnie przy zastosowaniu sposobu według wynalazku.

Jak wynika z tabeli 1, przy zastosowaniu nowego sposobu żelazo w koncentracji może być wzbogacone do 47,5% przy 77,6% uzysku, podczas gdy podobne wartości porównawcze uzyskane według znanych sposobów wynoszą 26,19% Fe przy uzysku 42,8%.

W przypadku tabeli 2, przy zastosowaniu sposobu według wynalazku, zawartość SiO_2 w koncentracji może być obniżona o około 2%, a zawartość Al_2O_3 o około 1%, przy czym otrzymuje się przy odpowiednim uzysku obniżenie zawartości Fe w złożu do 4,93% w porównaniu z 8,6% otrzymywanym w znanym procesie flotacji. Z tabeli tej także widoczne jest, jak korzystnie wpływa sposób według wynalazku przede wszystkim na usuwanie Al_2O_3 ze złoża.

Tabela 3 uwidacznia, jak przy obróbce szlamu hematytowego o znacznej zawartości wapna i kwarcu, wskutek spadku potencjału między elektrodami, zostają wytracone czynniki oddziaływające na minerał żelaza jony Ca^{++} lub też czynniki oddziaływające na kwarc jony Ca^{++} i Fe^{+++} . Utyłek żelaza, przy sposobie według wynalazku, wynosi 62,9% w porównaniu z 39,7% uzyskiem, otrzymywanym w dotychczas używanym sposobie.

Zastosowanie nowego sposobu nie wymaga zresztą żadnych zmian w dotychczas używanych sposobach, w szczególności w użyciu różnych dodatkowych środków, np. środka pianotwórczego.

Powyżej podane przykłady uwidaczniają tylko takie, które są kilkakrotnie korzystniejsze od reszty powszechnie używanych sposobów.

Wynalazek nie jest ograniczony do powyżej opisanych i uwidocznionych na rysunku poje-

dyńcych przykładów wykonania, lecz przeciwnie, są możliwe jeszcze liczne odmiany lub inne możliwości wykonania, w celu wytworzenia ograniczonego spadku potencjału na zasad-

niczej części komory powyżej przedziału dysz, np. przez użycie izolowanego lub nieizolowanego kabla, nie omijając przy tym istoty wynalazku.

Tabela 1; szlam limonitu; 100% poniżej 40 μ , Laurylosarkosynian sodowy jako zbieracz

Materiał	Ciężar %	Fe			CaCO ₃			SiO ₂			Al ₂ O ₃		
		%	Uzysk %	Stopień wzbogacenia	%	Uzysk %	Stopień wzbogacenia	%	Uzysk %	Stopień wzbogacenia	%	Uzysk %	Stopień wzbogacenia
bez elektrodę:													
1. Koncentrat wapna	4,3	10,01	1,5	0,35	65,25	9,0	2,09	3,71	2,0	0,47	0,49	2,3	0,54
2. " "	14,0	13,49	6,8	0,49	58,49	26,3	1,88	4,39	7,7	0,55	0,51	7,8	0,56
3. " "	7,0	20,59	5,2	0,74	46,89	10,5	1,50	6,23	5,4	0,77	0,61	4,7	0,87
Koncentrat żelaza	45,7	26,19	42,8	0,94	31,51	46,1	1,01	7,39	42,2	0,92	0,89	44,6	0,98
1. Odpady	11,7	45,50	19,1	1,63	0,54	0,2	0,06	14,37	21,0	1,80	1,63	21,0	1,80
2. " "	17,3	39,59	24,6	1,42	14,21	7,9	0,46	10,05	21,7	1,26	1,03	19,6	1,13
Razem	100,0	27,90	100,0		31,19	100,0		8,01	100,0		0,91	100,0	
z elektrodą:													
1. Koncentrat wapna	7,9	10,03	2,5	0,32	62,20	19,0	2,41	3,68	3,6	0,46	0,51	4,0	0,51
2. " "	25,0	8,34	6,4	0,26	64,60	62,5	2,50	2,62	8,1	0,32	0,47	11,7	0,47
3. " "	1,8	11,59	0,6	0,33	81,30	5,6	3,12	3,61	0,8	0,45	0,79	1,4	0,78
Koncentrat żelaza	53,1	47,05	77,6	1,46	5,80	11,9	0,22	6,91	45,1	0,85	0,99	52,6	0,99
1. Odpady	8,0	34,50	8,6	1,08	0,82	0,3	0,04	28,59	28,2	3,52	2,19	17,6	2,20
2. " "	4,2	33,21	4,3	1,02	4,53	0,7	0,17	27,49	14,2	3,38	3,03	12,7	3,02
Razem	100,0	32,23	100,0		25,89	100,0		8,12	100,0		1,00	100,0	

Tabela 2: Szlam hematytu; 100% poniżej 60 μ , Laurylosarkosynian sodowy jako zbieracz

Materiał	Ciężar %	Fe			SiO ₂			Al ₂ O ₃		
		%	Uzysk %	Stopień rozdzielania	%	Uzysk %	Stopień rozdzielania	%	Uzysk %	Stopień rozdzielania
bez elektrodę:										
Koncentrat	70,0	53,05	90,1	1,29	19,35	37,7	0,54	2,10	71,6	1,02
Odpady z I wzbogacania	4,3	18,72	2,0	0,47	67,40	8,0	1,86	4,22	8,8	2,05
Odpady z II wzbogacania	1,5	23,71	0,9	0,60	42,38	1,8	1,20	1,42	1,0	0,67
Produkty pośrednie	2,5	42,01	2,5	1,09	34,21	2,4	0,96	2,03	2,5	1,00
Skała	21,7	8,61	4,5	0,21	83,29	50,1	2,31	1,52	16,1	0,74
Razem	100,0	41,22	100,0		36,00	100,0		2,05	100,0	
z elektrodą:										
Koncentrat	67,3	53,65	88,5	1,31	17,75	34,2	0,51	1,33	28,3	0,42
Odpady z I oczyszczania	6,6	11,15	1,8	0,27	78,35	14,9	2,26	3,11	6,5	0,99
Odpady z II oczyszczania	1,8	18,18	0,8	0,44	67,66	3,5	1,94	1,66	0,9	0,50
Produkty pośrednie	8,2	34,81	7,0	0,87	44,30	10,4	1,27	2,20	5,7	0,70
Skała	16,1	4,93	1,9	0,12	79,80	37,0	2,30	11,56	58,6	3,64
Razem	100,0	40,83	100,0		34,79	100,0		3,17	100,0	

Tabela 3: Szlam limonitu; 100% poniżej 60 μ , Laurylosarkosynian sodowy jako zbieracz

	Cięż- zar %	Fe			CaCO ₃			SiO ₂			Al ₂ O ₃		
		%	Uzysk %	Stopień wzboga- cenia	%	Uzysk %	Stopień wzboga- cenia	%	Uzysk %	Stopień wzboga- cenia	%	Uzysk %	Stopień wzboga- cenia
bez pola elektrycz.													
Koncentrat żelaza	24,3	42,50	39,7	1,63	0,50	0,6	0,02	15,51	24,5	1,01	1,91	20,8	0,86
Koncentrat wapna	27,8	11,88	12,7	0,46	62,30	81,0	2,92	5,66	10,2	0,37	1,02	12,7	0,46
Odpady z wzbogaca- nia wapna	14,2	21,20	11,6	0,82	19,26	12,9	0,91	12,22	11,3	0,80	2,08	13,2	0,93
Produkty pośrednie	13,6	22,58	11,8	0,87	7,88	5,0	0,37	11,63	10,2	0,75	2,34	14,2	1,04
Skała	20,1	31,21	24,2	1,21	0,55	0,5	0,02	33,71	43,8	2,18	4,36	39,1	1,95
Razem	100,0	25,97	100,0		21,33	100,0		15,43	100,0		2,24	100,0	
z polem elektrycz.													
Koncentrat żelaza	41,3	40,00	62,9	1,53	0,91	1,6	0,04	17,71	43,5	1,05	2,24	39,8	0,96
Koncentrat wapna	19,6	7,96	5,9	0,30	71,40	57,2	2,92	3,51	4,1	0,21	0,92	7,8	0,40
Odpady z wzbogaca- nia wapna	6,4	21,33	5,2	0,81	34,49	9,1	1,42	11,00	4,2	0,66	1,84	5,1	0,80
Produkty pośrednie	15,5	15,09	8,9	0,57	50,71	31,8	2,05	7,79	7,2	0,47	1,09	7,3	0,47
Skała	17,2	26,32	17,1	0,99	0,45	0,3	0,02	40,20	41,0	2,39	5,40	40,0	2,33
Razem	100,0	26,30	100,0		24,51	100,0		16,82	100,0		2,32	100,0	

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób flotacji mienerałów i innych mieszanin materiałów, znamieny tym, że męty znajdujące się w spoczynku poddaje się działaniu spadku potencjału między elektrodami, powodując przez to skupienie jonów w zależności od ich ładunku przy jednej z elektrod, skąd usuwa się je z procesu flotacji.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że męty przeprowadza się między dwiema elektrodami, przez które przepływa prąd elektryczny.
3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że w komorze flotacyjnej stwarza się nieruchome pole elektryczne bez przepływu prądu, np. przez użycie jako jednej elektrody zbiornika flotacyjnego.
4. Komora flotacyjna, zwłaszcza komora zawierająca mieszadło, do stosowania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że mieszadło komory tworzy jedną elektrodę, podczas gdy drugą elektrodę stanowi taśma metalowa, ułożona pierścieniowo przy ścianach komory, przy czym taśma jest izolowana w przypadku pracy z polem elektrycznym.
5. Komora flotacyjna według zastrz. 4, znamienna tym, że spadek potencjału lub pole

elektryczne jest wytworzone tylko w głównej części komory przy wyłączeniu przedziału dyfuzora, jedynie w miejscu nie znajdującym się pod bezpośrednim działaniem łopatek mieszadła.

6. Komora flotacyjna według zastrz. 5, znamienna tym, że przedział dyfuzora jest oddzielony od głównej części komory za pomocą przepuszczalnego rusztu uspakającego.
7. Komora flotacyjna według zastrz. 5 i 6, znamienna tym, że rura zasysająca powietrze stanowi elektrodę, a płyty nałożone na ścianę głównej części komory tworzą drugą elektrodę, przeważnie anodę.
8. Komora flotacyjna według zastrz. 5 i 6, znamienna tym, że jedna z elektrod, przeważnie katoda, otoczona rurą ssącą, jest umieszczona wewnątrz cylindra dziurkowanego, sięgającego przedziału dyfuzora.
9. Komora flotacyjna według zastrz. 5 — 7, znamienna tym, że anodę i katodę stanowią płyty rozmieszczone na przeciwległych ścianach głównej części komory.

Ilseder Hütte

Zastępca: mgr inż. Adolf Towplik
rzecznik patentowy

