



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.11.78 (P. 211253)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.08.80

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1985

Int. Cl.³

B03D 1/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
ul. g. Stawki 11 (Lubuska)

Twórcy wynalazku: Józef Drzazgała, Stanisław Maciążka, Bronisław Raj,
Anna Malicka-Haniawetz, Bolesław Czajka,
Rudolf Kurek

Uprawniony z patentu: Kombinat Górniczo-Hutniczy Cynku i Ołowiu,
Zakłady Górniczo-Hutnicze „Orzeł Biały”,
Piekary Śląskie (Polska)

**Sposób otrzymywania kolektywnego koncentratu
z rudy blendowo-galenowo-markazytowej
zapewniający wymagany w nim stosunek cynku do żelaza**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania kolektywnego koncentratu z rudy blendowo-galenowo-markazytowej, zapewniający wymagany w nim stosunek cynku do żelaza, polegający na rozluźnianiu minerałów od skały płonej poprzez mielenie i na wykorzystaniu fizycznych właściwości tych składników.

Siarczkowe rudy cynkowo-ołowiowe z domieszką żelaza charakteryzujące się drobnymi wprysnięciami minerałów wzbogaca się metodą flotacyjną. Produktami flotacji są koncentraty blendy o zawartości około 53% Zn, galeny o zawartości około 58% Pb i markazytu o zawartości około 42% Fe. Flotacja ta ma charakter selektywny lub selektywno-kolektywny. W pierwszej kolejności flotuje się selektywnie galenę, a następnie kolektywnie blendę cynkową i markazyt, po czym otrzymany kolektywny koncentrat poddaje się rozdziałowi na blendę cynkową i markazyt.

Przygotowaną zawiesinę cząstek rudnych o gęstości która wyrażona ciężarem 1 l. wynosi 1400 g, tłoczy się do flotowników i wprowadza do niej 50 g/t zbierającego ksantogenianu amyloвого i 20 g/t odczynnika pianotwórczego. W tych warunkach wynoszeniu na pęcherzykach powietrza do produktu pianowego podlegają tylko ziarna galeny odznaczające się najsilniejszymi własnościami flotacyjnymi spośród trzech występujących w rudzie minerałów. Po odflotowaniu z zawiesiny galeny pozostają w niej jeszcze ziarna blendy cyn-

2

kowej i markazytu występujące częściowo w postaci wolnej i w postaci wzajemnych zrostów blendy z markazytem, blendy ze skałą płoną i blendy z markazytem i skałą płoną.

Następnym etapem flotacji jest flotacja blendy cynkowej. Przejście ziarn blendy cynkowej do produktu pianowego uwarunkowane jest zaktywowaniem ich powierzchni za pomocą siarcznanu miedzi. Wprowadzona do zawiesiny miedź w roztworze reaguje chemicznie z powierzchnią blendy wypierając jej cynk i tworząc cienką warstwę siarczku miedzi, której przyczepność do pęcherzyków powietrza wielokrotnie wzrasta w porównaniu do dawnej warstwy siarczku cynku. Do zawiesiny wprowadza się jeszcze dodatkowo odczynnik zbierający w ilości 200 g/t oraz 20 g/t spieniacza.

Prowadzi się flotację blendy i markazytu w 20 flotownikach o pojemności 1 m³ każdy. W czasie prowadzenia kolektywnej flotacji blendy i markazytu w produkcie pianowym odzyskane zostały wolne ziarna tych minerałów lub ich uwolnienia, które kieruje się do uzupełniającego mielenia. Po domieleniu zawiesiny prowadzi się dalej kolektywną flotację a produkt pianowy uzupełniającej flotacji kolektywnej łączy się z produktem pianowym kolektywnej flotacji głównej i całość poddaje się flotacji czyszczącej aby odprowadzić z niej mechaniczne zanieczyszczenia skałą płoną i materiałem ilastym.

Oczyszczony koncentrat poddaje się rozdziałowi

przez selektywną flotację. W zawiesinie kolektywnego koncentratu podnosi się zasadowość ośrodka do pH 11 lub pH 12 przez dodanie znacznych ilości roztworu wapna hydratyzowanego. Wytworzone środowisko uniemożliwia flotację markazytu. Tym sposobem rozdziela się dwuskładnikowy koncentrat na oddzielne jego składniki. Koncentraty galenowe i blendowe poddawane są procesom hutniczym w celu odzyskania metalicznego ołowiu i cynku.

Koncentrat siarkowego ołowiu podlega prażeniu i przemianie na tlenkowy związek ołowiu, który następnie poddawany jest redukcji węglem i tlenkiem węgla w temperaturze 800—1000°C w piecu szybowym, do czystego metalicznego ołowiu, który w tak zwanym garze dolnej części pieca jest zbierany a następnie odprowadzany do form odlewniczych i wlewków. Koncentrat blendy cynkowej podlega również prażeniu i utlenieniu. Uzyskane tlenkowe pyły cynku wraz z reduktorem (węglem) kierowane są do pieców mufowych i podgrzewane do temperatury około 1000°C bez dostępu tlenu. Zredukowany do czystego metalu tlenek cynku paruje i jest wychwytywany i skraplany w kondensatorach.

Markazyt flotacyjny wykorzystywany jest jako obciążnik zawieszinowych cieczy do wzbogacania węgla kamiennego lub jako surowiec do produkcji kwasu siarkowego. Duży postęp w dziedzinie hutnictwa metali nieżelaznych stanowi technologia pieca szybowego IS. Materiałem wsadowym do tego pieca jest obok koksu aglomerat cynkowo-olowiowy otrzymywany najczęściej z następujących komponentów wsadowych: blenda cynkowa, galena, surowy granulowany lub spiekany tlenek cynku, szlamy, pyły i zgary oraz inne odpady zawierające w każdym przypadku ekonomiczne zawartości cynku i ołowiu.

Przygotowanie wsadu do pieca szybowego IS z poszczególnych koncentratów siarczkowych otrzymanych na drodze selektywnej flotacji pozwala na dokładne wymierzenie udziału poszczególnych składników, jednak proces otrzymywania każdego koncentratu oddzielnie jest bardziej złożony, wymaga użycia szeregu odczynników regulujących i charakteryzuje się tym, że ogromną masę skały płonej przeprowadza się przez wszystkie etapy flotacji selektywnej, by dopiero po odflotowaniu minerałów odprowadzić ją na zwalę odpadów. Prowadza to koszty wzbogacania flotacyjnego.

Prowadzenie selektywnej flotacji związane jest z daleko posuniętym mieleniem aby skutecznie rozdzielenie poszczególnych minerałów od ich wzajemnych zrostów i od zrostów ze skałą płoną. Takie rozmielenie prowadzi do zwiększenia strat ołowiu, bowiem bardzo rozdrobiona galena jest źle flotowalna. Ujednoludzenie do zmieszania porcji selektywnych koncentratów jest również trudną operacją. Wymaga to dużej powierzchni składowiska i odpowiednich urządzeń przesypujących.

Pewne ograniczenie wymienionych wad następuje przy prowadzeniu selektywnej flotacji galeny i kolektywną flotacji blendy i markazytu. Objawia się to zmniejszeniem ilości flotowników, oszczędnością zużycia energii, zmniejszeniem zakresu remontów. Pozostaje tu jednak dalej potrzeba rozdzielania kon-

centratu blendowo-markazytowego na oddzielny koncentrat blendowy i koncentrat markazytowy.

Rozdzielenie odbywa się w warunkach wysokiego pH środowiska flotacji wywołanego wprowadzeniem do mętów wapna hydratyzowanego. Wysokie pH środowiska nie dopuszcza do wynoszenia markazytu do produktu pianowego dzięki czemu w produkcie tym można uzyskać dużą koncentrację blendy cynkowej.

Wysoko zasadowe środowisko nie pozostaje jednak bez wpływu na pogorszenie flotowalności ziarn blendy cynkowej wskutek czego znaczne ilości minerału cynku pozostają jeszcze w produkcie wylewowym flotacji razem z markazytem. Ponieważ markazyt jest składnikiem najliczniej reprezentowanym w rudzie cynkowej stąd jego produkcja jest największa. Jednak w mieszaninie minerałów stanowiącej jeden z komponentów wsadowych do procesu szybowego IS potrzeba go tylko tyle aby zawartość żelaza nie przekroczyła 12%. Cały więc nadmiar markazytu ponad 12% żelaza w komponencie musi być wykorzystany do innych celów na przykład jako obciążnik zawieszinowej cieczy w technice wzbogacania węgla kamiennego. Markazyt pochodzący z rozdziału kolektywnego koncentratu blendowo-markazytowego zawiera znaczne ilości blendy cynkowej, której wysokie pH utrudniło wyjście do produktu pianowego. Jest to jedna z istotnych wad znanych metod flotacyjnych gdyż powoduje duże bezpowrotne straty cynku w markazycie.

Celem wynalazku jest zwiększenie wskaźnika uzysków zwłaszcza ołowiu i cynku, wytworzenie jednolitej mieszaniny blendy, galeny i markazytu o stałym stosunku cynku do żelaza a także skrócenie frontu flotowników i uproszczenie schematu technologicznego.

Dla osiągnięcia tego celu stawia się do rozwiązania zadanie stworzenia optymalnych warunków dla flotacji galeny i blendy, ominięcia tych oddziaływań regulacyjnych skład chemiczny końcowego koncentratu, które osłabiają aktywność flotacyjną blendy cynkowej i galeny, znalezienia takich środków oddziaływania, które pozwolą na szybką ingerencję w odchylenie ustalonego udziału blendy cynkowej i markazytu w końcowym koncentracie, odchylenia wynikającego z częstych i znacznych wahań zawartości tych minerałów w przerobionej rudzie.

Trzeba również rozwiązać zagadnienie zapewnienia ciągłej i bieżącej informacji o mineralogicznym i chemicznym składzie końcowego koncentratu.

Według wynalazku zadania te rozwiązano prowadząc rozdrabnianie rudy w pierwszym stadium mielenia do uziarnienia poniżej 0,3 mm. Zawiesinę tak rozdrobionej rudy zadaje się siarczanem miedzi i na drodze flotacyjnej wytwarza z niej dwa kolektywne blendowo-galenowo-markazytowe koncentraty, jeden o przewadze zawartości blendy cynkowej, drugi o przewadze markazytu. Kolektywny koncentrat o przewadze markazytu poddaje się częściowo selektywnej flotacji a produkt pianowy tej flotacji łączy się z koncentratem o przewadze zawartości blendy cynkowej zaś produkt nie wyflo-

towny poddaje się klasyfikacji i częściowemu wzbogaceniu w hydrocyklonie. Produktem wylewowym hydrocyklonu uzupełnia się niedobór markazytu w końcowym koncentracie przez wyprowadzenie z niego i skierowanie do końcowego produktu stałej strugi markazytu w potrzebnej ilości. Ilość tego markazytu reguluje się tak aby z próbki końcowego koncentratu skierowanej na kontrolny stół koncentracyjny w wyniku grawitacyjnego rozdziału powstało pasmo blendy cynkowej o szerokości odpowiadającej żadanemu udziałowi blendy i markazytu w końcowym produkcie.

Częściowo selektywną flotację koncentratu o przewodzie zawartości markazytu prowadzi się w naturalnych warunkach pH środowiska i bez dodatku jakichkolwiek odczynników zbierających lub regulujących. Korzystne jest prowadzić ją w dwu etapach, w dwu czterokomorowych zespołach flotowników. Produkt pianowy pierwszego zespołu flotowników poddawany jest dalszej częściowo selektywnej flotacji w drugim zespole flotowników. Płytkie rozluźowywanie zrostów mineralnym w trakcie pierwszego stadium mielenia do uziarnienia poniżej 0,3 mm uwalnia galenę od zespolenia ze skałą płoną i pozostawia ją w ziarnach znacznej wielkości oraz w spójności z blendą i markazytem. Ta okoliczność jak również to, że zmielona ruda zadana zostaje siarczanem miedzi wpływa na zwiększenie aktywności flotacyjnej galeny. Wyeliminowanie przemielenia bardzo kruchej galeny i korzystny wpływ siarczanu miedzi na flotowalność galeny to czynniki które wpływają na polepszenie wskaźnika uzysku ołowiu w kolektywnym koncentracie otrzymywanym sposobem według wynalazku. Tworzenie na drodze kolektywnej flotacji dwóch koncentratów, jednego o przewodzie blendy cynkowej, drugiego o przewodzie markazytu jest tu podstawową zasadą regulacji udziałów cynku i żelaza w końcowym produkcie. Z koncentratu o przewodzie markazytu poprzez częściowo selektywną flotację i rozdział w hydrocyklonie łatwo wydzielić taką ilość markazytu aby w pozostałej części koncentratu spowodować jego niedobór. Z tego wydzielonego markazytu kieruje się do końcowego produktu większą lub mniejszą strugę tak aby utrzymać stałość udziałów blendy i markazytu.

Przy wytwarzaniu kolektywnego koncentratu o przewodzie blendy cynkowej wykorzystano to że część blendy w rudzie po zaaktywowaniu jej nabiera bardzo silnych własności flotacyjnych i flotuje bardzo intensywnie dzięki czemu w krótkim czasie można uzyskać w produkcie pianowym flotacji przewagę blendy cynkowej. Częściowo selektywna flotacja koncentratu o przewodzie markazytu w naturalnych warunkach a także rozdział grawitacyjny w hydrocyklonie to są działania zmierzające do wydzielania pewnej części markazytu lecz w najmniejszym stopniu nie osłabiające zdolności flotacyjnej blendy cynkowej.

Dzięki rozdziałowi w hydrocyklonie otrzymuje się na bieżąco część markazytu którym bardzo szybko można ingerować w zmiany składu końcowego koncentratu wywołane wahaniami zawartości w rudzie zarówno blendy jak i markazytu. Ingerencja w odchylenia składu końcowego produk-

tu od ustalonej normy polega na zwiększaniu lub pomniejszaniu strugi markazytu kierowanej do tego produktu. Istotnym zagadnieniem dla utrzymania stałości udziałów blendy i markazytu jest bieżąca informacja o tych udziałach. Laboratorijny stół koncentracyjny na który kieruje się do rozdziału próbkę stanowiącą odgałęzienie końcowego produktu stanowi proste i wystarczająco dokładne źródło informacji o udziałach blendy i markazytu. Określono doświadczalnie zależność pomiędzy szerokością pasma rozdzielonej na stole blendy od procentowej zawartości cynku w tym produkcie. Udział zaś markazytu utrzymuje się w odpowiedniej proporcji do zawartości cynku.

Zaletą sposobu według wynalazku jest polepszenie wskaźników uzysku zarówno ołowiu jak i cynku. Wynika to z doboru optymalnych warunków flotacji, spośród których nieprzemielanie galeny pozostawienie jej części w spójności z lepiej flotującą blendą cynkową ma tu istotne znaczenie.

Zastosowane środki oddziaływania w celu wyprowadzenia części markazytu w najmniejszym stopniu nie osłabiają aktywności flotacyjnej blendy cynkowej. Rezultat ingerencji w zmianę stałości składu końcowego produktu jest natychmiastowy dzięki temu że pomiędzy miejscem informacji a miejscem ingerencji istnieje krótka droga. Kolektywny koncentrat otrzymany sposobem według wynalazku charakteryzuje się jednorodnością i stałością udziałów jego składników.

Postępowanie według wynalazku upraszcza technologiczny schemat wzbogacania rudy czyni go mniej energochłonnym i mniej kosztownym.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 obrazuje schemat technologiczny procesu flotacyjnego, zaś fig. 2 wykres zależności szerokości pasma blendowo-markazytowego na stole koncentracyjnym od procentowej zawartości cynku w nadawie do rozdziału na tym stole. Rudę blendową po oddzieleniu z niej w trakcie wstępnego grawitacyjnego wzbogacania ponad 50% skały płonej oraz rozdrobieniu jej do uziarnienia poniżej 12 mm, poddaje się drobnemu rozdrobieniu w młynie bębnowym 1 wypełnionym sześciotonowym ładunkiem kul stalowych. 60% całkowitego ładunku stanowią kule o średnicy ϕ 100 mm. Resztę ładunku stanowią kule o średnicach ϕ 80 i ϕ 60 mm. Produkt mielenia w którym maksymalne ziarna osiągają 2 mm poddawany jest klasyfikacji w zwojowym klasyfikatorze mechanicznym 2. Grube szybkoopadające ziarna osadzają się na dnie koryta i wynoszone są obracającym się zwojem 3 do górnej końcówki klasyfikatora a następnie podawane powtórnie do młyna 1. Klasyfikację produktu mielenia prowadzi się tak, aby przelewająca się przez próg klasyfikatora 2 zawieszona zawierała ziarna mniejsze niż 0,3 mm. Takie uziarnienie sprawdza się przesiewając próbkę przelewu klasyfikatora 2 w ilości 1 litra na sitku o oczkach 0,3 mm. Jeśli pozostałość na sitku utworzy sferyczny róg o boku 2 cm wówczas uziarnienie jest prawidłowe.

Gdy boki trójkąta na sitku są większe oznacza to wzrost uziarnienia nadawy flotacyjnej i wskazuje, że należy zwiększyć sprawność klasyfikacji pro-

duktu mielenia przez zmniejszenie gęstości klasyfikowanej zawiesiny i odprowadzenie większej ilości grubych ziarn do wylęwu klasyfikatora a następnie do powtórnego mielenia. Przelew klasyfikatora 1 stanowi nadawę pierwszego etapu kolektywnej flotacji. Tłoczy się go pompą 4 do zbiornika wyrównawczego 5 wyposażonego w przelew. Jego zadaniem jest równomierne podawanie zawiesiny flotacyjnej do pierwszego etapu flotacji kolektywnej 6. Przebiega ona w sześciu flotownikach pneumatycznych z których każdy ma pojemność 3 m³. Przed zbiornikiem wyrównawczym wprowadza się do nadawy flotacyjnej roztwór siarczuanu miedzi w ilości 500 g/t suchej nadawy. Jego zadaniem jest aktywacja powierzchni ziarn blendowych w celu zwiększenia ich zdolności flotacyjnych. Przypadkowy kontakt galeny z siarczanem miedzi podczas kolektywnej flotacji wpływa również pozytywnie na wzrost jej aktywności flotacyjnej. Zawieszinę rudy zadaje się następnie odczynnikiem zbierającym, etylowym i amylowym ksantogenianem sodowym w ilościach 100 g/t i 25 g/t, z czego 50% tej ilości przypada do czoła flotacji a reszta podawana jest do dwu dalszych punktów. Do wytworzenia piany stosuje się olej sosnowy. W rezultacie flotacji odzyskuje się w produkcie pianowym wszystkie wolne ziarna galeny oraz ziarna zrostów galeny z blendą cynkową i galeny z blendą i markazytem, duże łatwo flotujące ziarna blendy cynkowej i jej zrostów z markazytem.

Pozostawienie w wyniku płytkiego mielenia drobnych wprysnąć galeny w zrostach z innymi minerałami użytecznymi oraz przypadkowy kontakt galeny z siarczanem miedzi zwiększa aktywność flotacyjną galeny dzięki czemu już w I etapie flotacji kolektywnej odzyskuje się ją prawie całkowicie w koncentracie. Zapobiega się w ten sposób stratom galeny w odpadach końcowych jakie by poniesiono wskutek utrudnienia flotacji rozluźnianych w uzupełniającym mieniu kilkunastomikronowych ziarn galenowych. Pierwszy etap flotacji kolektywnej to sprzyjające warunki do intensywnej flotacji blendy. Nie stosuje się tu bowiem żadnych odczynników osłabiających flotowalność blendy, na przykład wapna. Flotację prowadzi się w warunkach naturalnego pH. W rezultacie otrzymuje się koncentrat o znacznej przewodzie zawartości cynku.

Pierwszy etap flotacji kolektywnej przerywa się w momencie gdy do produktu pianowego przechodzi tyle samo blendy cynkowej co markazytu. Produkt przejściowy tej flotacji 6 poddaje się klasyfikacji w hydrocyklonie 7 na gruboziarnisty zagęszczony produkt wylewowy oraz na drobnoziarnisty rozrzedzony przelew. Produkt wylewowy klasyfikowany jest powtórnie w klasyfikatorze zwojowym 8. Odwodnione piaski klasyfikatora kieruje się do uzupełniającego mielenia w młynie 9. Środkami mielącymi są tu kule stalowe o wymiarach 30—40 mm. Domielony materiał przechodzi również do klasyfikatora 8. Klasyfikację zarówno w hydrocyklonie 7 jak w klasyfikatorze zwojowym 8 prowadzi się tak aby do ich przelewów nie dopuszczać ziarn większych niż 0,1 mm. Reguluje się to wielkością średnicy wylewowej hydrocyklonu 7

rozrzedzeniem zawiesziny w klasyfikatorze 8 oraz wysokości progu klasyfikatora 8.

Przelewy hydrocyklonu 7 i klasyfikatora 8 kierowane są do drugiego etapu flotacji kolektywnej 10. Flotacja ta przebiega przy użyciu etylowego ksantogenianu sodowego w ilości 125 g/t suchej nadawy oraz oleju sosnowego jako środka pianotwórczego. W trakcie tej flotacji 10 przechodzą do koncentratu te siarczkowe minerały użyteczne, które będąc w formie zrostów ze skałą płoną nie wyflotowały w pierwszym etapie flotacji 6.

Nie wyflotowała tam większość markazytu z powodu mniejszej aktywności flotacyjnej tego minerału. Tak więc w koncentracie drugiego etapu kolektywnej flotacji 10 jest ogromna przewaga markazytu nad blendą cynkową.

Odpady tej operacji dzięki intensywnej flotacji pierwszego i drugiego etapu zawierają minimalne ilości siarczkowych związków metali. Kwalifikują się zatem do użytku dla celów argotechnicznych.

Dwa etapy kolektywnej flotacji 6 i 10 są wynikiem celowego działania, zmierzającego do wytworzenia dwu kolektywnych koncentratów jednego z dużą przewagą blendy cynkowej, drugiego mniejszego ilościowo z przewagą markazytu. Z koncentratu o przewodzie markazytu łatwiej jest bowiem odprowadzić taką jego ilość aby w pozostałych koncentratkach doprowadzić do zawartości 12% Fe i 42% Zn. W odprowadzonej części markazytu winna być minimalna zawartość cynku. Przedmiotem zabiegów będzie więc ten koncentrat kolektywny, który zawiera przewagę markazytu. Podaje się go więc częściowej selektywnej flotacji 11 w środowisku naturalnym bez dodatku odczynników zbierających i bez odczynnika regulującego pH. Wykorzystana zostaje subtelna różnica zdolności flotacyjnych blendy i markazytu eliminująca potrzebę użycia wapna, które wprowadziłby zwiększa selektywność rozdzielenia blendy do markazytu ale obniża aktywność flotacyjną blendy, wskutek czego przedłuża się, czas flotacji blendy i powiększa jej straty w wydzielonym markazyście. Środowisko naturalne jest więc optymalne dla intensywnego odflotowania blendy cynkowej.

Produkt pianowy tej częściowo — selektywnej flotacji 11 łączony jest z kolektywnym koncentratem pierwszego etapu flotacji 6 i ponownie poddany częściowej flotacji selektywnej 12 na mieszaninę blendowo-markazytową o zawartości cynku znacznie wyższej niż 42% Zn i określonym niedoborze markazytu oraz na produkt przejściowy zawierający 3—4% Zn i resztę markazytu.

Produkt ten wraz z produktem przejściowym pierwszej częściowej selektywnej flotacji 11 wtłaczany jest do hydrocyklonu 13 o ϕ 200 mm kącie stożkowym 30°, ziarnie podziałowym 35 mm, w celu uzyskania w przelewie drobnoziarnistego markazytu o minimalnej zawartości cynku w granicach 1—2% Zn oraz odzyskania przeważnej części cynku w wylewie hydrocyklonu. Produktem wylewowym hydrocyklonu 13 uzupełnia się niedobór markazytu w koncentracie drugiej częściowo-selektywnej flotacji 12. Niedobór ten jest większy lub mniejszy i uwarunkowany jest wahaniami zawar-

twici blendy i markazytu w przerabianej rudzie. O składzie chemicznym i mineralogicznym końcowego koncentratu kolektywnego informuje laboratoryjny stół koncentracyjny 14 rozdzielający strugę zawiesziny wydzieloną ze strumienia tego koncentratu za pomocą podłużnego szczelinowego naczynia przecinającego pionowy strumień z częstotliwością 20 razy na minutę i odprowadzającego pobieraną próbkę przewodem x na stół 14. Pod wpływem posuwisto zwrotnego ruchu stołu następuje rozdział minerałów według ciężarów właściwych.

Charakterystyczne dla różnych zawartości blendy i markazytu w rozdzielonej strudze są szerokości pasm poszczególnych minerałów. Uchwycić wzrokowo daje się pasmo gruboziarnistej blendy w mieszaninie z markazytem oraz pasmo drobnoziarnistego markazytu. Pasma mieszaniny blendy i markazytu odpowiadające szerokości 390 mm wskazuje na udział w końcowym koncentracie wymaganych zawartości 42% cynku i 12% żelaza. Odchylenia od tej szerokości w górę lub w dół oznaczają niedobór markazytu i nadmiar blendy lub nadmiar markazytu o niedobór blendy w stosunku do wymaganych udziałów tych minerałów. Utrzymanie zawartości cynku i żelaza na wymaganym poziomie osiąga się przez doprowadzenie większych lub mniejszych ilości wylewowego produktu hydrocyklonu 13 do końcowego koncentratu tak aby szerokość pasma na kontrolnym i informacyjnym stole koncentracyjnym 14 wynosiła ciągle 390 mm. Uzyskany w ten sposób koncentrat zagęszcza się w zgęszczaczu 15 przez odprowadzenie sklarowanej wody, następnie odwadnia na filtrze próżniowym 16, po czym suszy w piecu obrotowym do zawartości 5% wody.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób otrzymywania kolektywnego koncentra-

tu z rudy blendowo-galenowo-markazytowej, zapewniający wymagany w nim stosunek cynku do żelaza, polegający na dwustadialnym rozluźowywaniu wzajemnych zrostów minerałów i zrostów ich ze skalą płoną przez mielenie i wykorzystaniu flotacyjnych właściwości minerałów, **znamienny tym**, że w pierwszym stadium mielenia rozdrabnia się rudę do uziarnienia poniżej 0,3 mm, po czym z zawiesziny rudnej zadanej siarczanem miedzi wytwarza się na drodze flotacji dwa kolektywne blendowo-galenowo-markazytowe koncentraty, jeden z przewagą blendy cynkowej, drugi z przewagą markazytu, przy czym koncentrat z przewagą markazytu poddaje się częściowo selektywnej flotacji w naturalnych warunkach a produkt pianowy tej flotacji łączy się z kolektywnym koncentratem o przewodzie blendy cynkowej, zaś produkt wylewowy klasyfikuje się i wzbogaca w hydrocyklonie, z którego wylewu wyprowadza się ciągłą regulującą strugę markazytu w takiej ilości aby z próbki końcowego kolektywnego koncentratu kierowanej na kontrolny stół koncentracyjny wytworzył się pas blendy o szerokości odpowiadającej żadanemu udziałowi cynku i żelaza w końcowym produkcie.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że częściowo selektywną flotację kolektywnego koncentratu o przewodzie markazytu prowadzi się w dwu etapach.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dla otrzymania kolektywnego koncentratu o zawartości 42% Zn i 12% Fe wyprowadza się z wylewowego produktu hydrocyklonu i kieruje do końcowego koncentratu kolektywnego taką ilość markazytu aby z próbki tego koncentratu w postaci stałej strugi skierowanej na kontrolny stół koncentracyjny powstało w wyniku grawitacyjnego rozdziału pasmo blendy szerokości 390 mm.

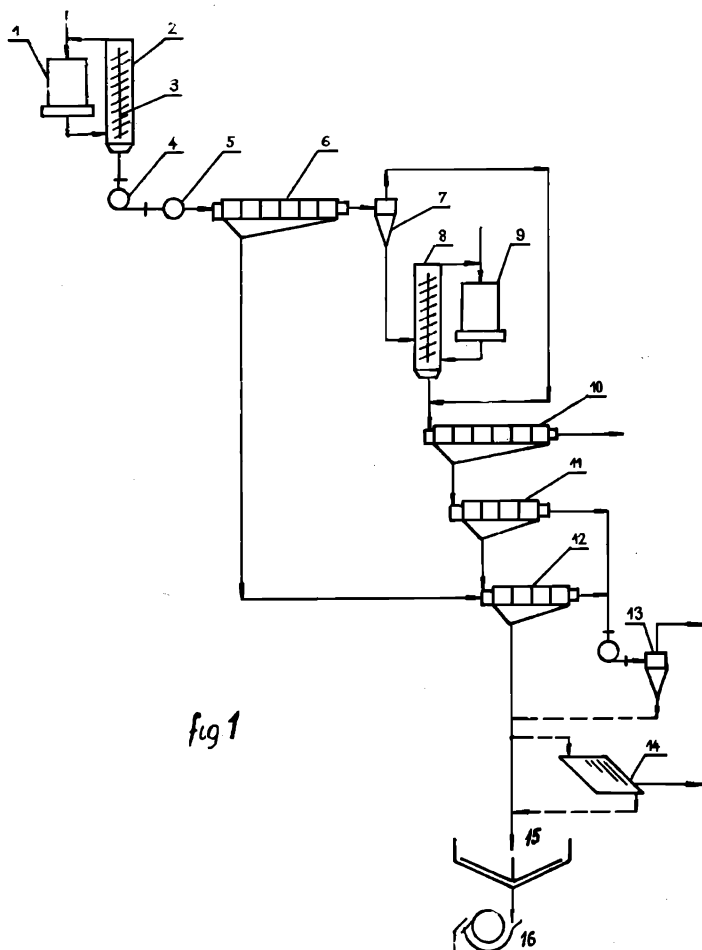


fig 1

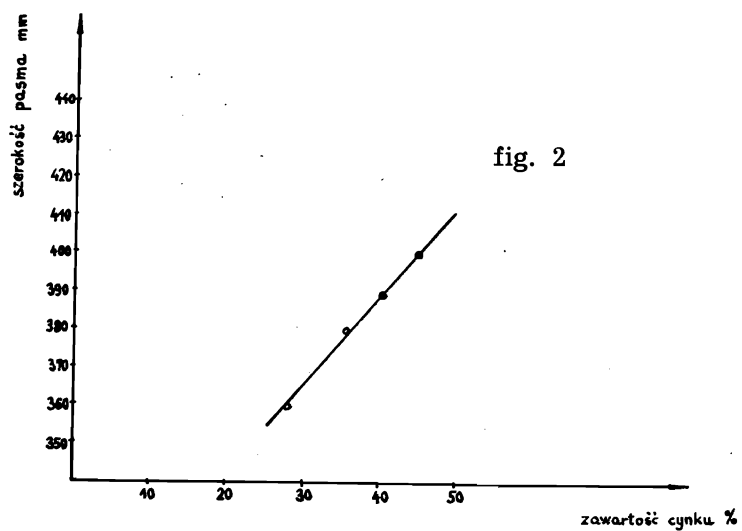


fig. 2