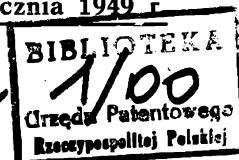


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 33442

Kl 1 c, 1/01

Victor Rakowsky
(Joplin, Missouri, Stany Zjednoczone Ameryki)

**Mieszanina drobno rozdzielonych cząstek ciał stałych do wytwarzania ośrodka
oraz sposób jego wytwarzania**

Zgłoszono 19 czerwca 1946 r.

Udzielono 21 kwietnia 1948 r.

Pierwszeństwo: 12 lipca 1944 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy mieszaniny drobno rozdzielonych cząstek ciał stałych w ciężkich ośrodkach. Wynalazek dotyczy szczególnie nowego i ulepszanego ośrodka ciał stałych o dużej gęstości, nadającego się do przygotowywania ciekłych rozdzielaczy oraz dotyczy sposobu przygotowywania takich ośrodków.

W ostatnich latach wykazano znaczne zainteresowanie się sposobem rozdzielania mieszanin stałych cząstek przez tak zwane osadzanie się i wpływanie. Obejmuje on liczne procesy rozdzielania mieszanin materiałów, wykazujących różny stopień osadzania ich cząstek, posiadających różny

ciężar właściwy w cieczach o właściwej gęstości. Przy najprostszym sposobie rozdzielania mieszaninę cząstek dwóch różnych ciał stałych o różnych ciężarach właściwych zanurza się do cieczy, posiadającej większy ciężar właściwy niż ciężar właściwy jednego z powyższych ciał stałych i mniejszy niż ciężar właściwy drugiego ciała. Wtedy mieszanina zostaje rozdzielona na jej składniki wskutek osadzania się ciężkiego materiału i wpływania materiału lżejszego.

Były proponowane różne odmiany sposobu rozdzielania do procesów wykonanych w sposób ciągły. Przemysłowo takie odmia-

ny wykonywania procesu w sposób ciągły były szczególnie zachęcające dla przemysłu górniczego w zastosowaniu do wzbogacania ubogich rud. Te procesy są szczególnie korzystne w zastosowaniu na szerszą skalę. Wykazują one jednocześnie stosunkowo niskie całkowite koszty, przypadające na jednostkę otrzymanego produktu. Zatem zagadnienie rozdzielania materiałów w ciężkim ośrodku stało się pod względem handlowym bardzo ważnym.

Do wykonywania tych sposobów mogą być stosowane różne ciecz o dużej gęstości. Jednakże ogólnie używa się przeważnie zawiesin w wodzie lub w innych cieczach, składających się z cząstek stałych o odpowiedniej wielkości. Te ciecz zostały oznaczone jako „ośrodki” lub „ośrodki ciał stałych” w celu odróżnienia ich od stałych cząstek materiałów poddawanych rozdzielaniu. Zawiesiny ośrodków są określone jako „ośrodki” lub „ciekłe ośrodki”. Cząstki ośrodka posiadają zwykle wielkość koloidalną lub półkoloidalną. Cząstki o tym zakresie wielkości tworzą zasadniczo stałą zawiesinę, która osadza się raczej przez wzajemne przywieranie niż przez uwarstwienie. Przez właściwe wybranie ośrodka ciał stałych może być przygotowany ciekły ośrodek, którego lepkość i gęstość może być zmieniana w szerokich granicach. Stosując właściwie przygotowany ciekły ośrodek łatwo można rozdzielić ciała stałe, których różnica ciężarów właściwych jest tak nieznaczna jak 0,01 — 0,05.

Jednakże jednym z zasadniczych problemów technicznych zastosowania w sposób ciągły procesu rozdzielania przez osadzanie i wpływanie polega na wyborze właściwego ośrodka ciał stałych do wytworzenia ciekłego ośrodka. Przede wszystkim rozdzielanie za pomocą ciężkiego ośrodka jest zasadniczo tanim sposobem. Nawet stosunkowo mała operacja może wymagać obiegu około 50 — 100 t ośrodka ciał stałych. Przeto nie mogą być stosowane

ośrodki tego rodzaju, aby powodowały niewłaściwy wzrost kosztów procesu. Musi on być korzystnie dobrany co do ilości i albo o bardzo małej wartości jednostkowej albo musi nadawać się do odzyskiwania i regeneracji.

Przy zastosowaniu jakiegokolwiek ośrodka ciał stałych musi on koniecznie posiadać niektóre wartości podstawowe. Do tego muszą być dodane koszty przygotowywania tych ośrodków ciał stałych. Przeto odzyskiwanie i regeneracja ośrodków jest bardzo pożądanym zabiegiem. Podczas gdy proponowano wiele sposobów odzyskiwania ośrodka, to jednak z wielu względów najbardziej korzystnym w praktyce okazał się taki ośrodek, do którego wytwarzania użyto ciał stałych wrażliwych magnetycznie. Ośrodek taki poddaje się odzyskiwaniu i oczyszczaniu za pomocą magnetycznych oddzielaczy. Zatem ulepszone ośrodki ciał stałych muszą być nie tylko korzystne pod względem gospodarczym, lecz muszą być również magnetycznie wrażliwe.

To wprowadza jeszcze inne wymaganie. Magnetycznie wrażliwe materiały, korzystne do tego celu, są przeważnie albo żelazne metale albo stopy. Większość z nich jest bardzo wrażliwa na utlenianie. Niestety, zwykle obniża to ich przydatność, ponieważ podczas zabiegu cząstki metalu żelaznego zwykle utleniają się w postaci różnych tlenków żelaza, które nie tylko że nie są magnetyczne, lecz w dodatku posiadają ciężar właściwy, wynoszący tylko około połowy ciężaru właściwego początkowych cząstek metalicznych. Innymi słowy, rozdrobniona stal o ciężarze właściwym około 7,8, lub rozdrobnione żelazo o ciężarze właściwym około 7,3 mogłoby tworzyć idealny ośrodek ciał stałych.

Natomiast nierdzewne stopy żelazne znalazły znaczne zastosowanie. Żelazokrzem np. stanowi prawdopodobnie najlepszy pojedynczy materiał. Posiada on duże zalety, gdyż jest magnetycznie wrażliwy, nie rdze-

wieje w warunkach przeprowadzania procesu i posiada duży ciężar właściwy, wynoszący około 6,9. Niestety, jest on stosunkowo drogi. Wobec tego, że podczas pracy zachodzą pewne nieuniknione i znaczne straty, przeto zawsze występują związane z tym wprowadzie małe, lecz dające się odczuć koszty procesu. Jednakże zastosowanie żelazokrzemu zapewnia w wielu przypadkach skuteczność przebiegu procesu, wykonywanego przy użyciu ośrodka ciał stałych z żelazokrzemem.

Jednakże ciężary właściwe materiałów poddawanych rozdzielaniu są często dość małe, wskutek czego ośrodki, posiadające tak dużą gęstość jak żelazokrzem, przy ich początkowych kosztach, nie są wymagane. Magnetyt lub magnetyczne tlenki żelaza o ciężarze właściwym około 5,0 np. mogą być zastosowane do przygotowania ciekłego ośrodka, wystarczająco gęstego i nadającego się korzystnie, praktycznie biorąc, do wielu takich celów. Jednakże istnieje tu pewne ograniczenie co do ciężaru właściwego ciekłego ośrodka, który może być przygotowany ze stałych cząstek o jakiegokolwiek zamierzonej gęstości. Ciekły ośrodek o zasadniczo jakiegokolwiek, żądanej gęstości może być wytworzony, lecz gdy zawartość ciał stałych staje się zbyt duża, wówczas ciecz będzie zbyt lepka, aby umożliwić osadzanie mniejszych lecz cięższych cząstek, które stanowią frakcję osadzania materiału poddanego rozdzielaniu. Zawiesina magnetytu w zwykłych warunkach jest korzystna tylko przy rozdzielaniu ciał stałych, posiadających ciężary właściwe do około 2,5.

Niestety, istnieje tu szerokie pole zastosowania, przy czym ciecz rozdzielać o korzystnym stopniu płynności, wytworzona z cząstek magnetytu, nie są wystarczająco gęste do uzyskania zadowalającego rozdzielania. Innymi słowy, jeszcze wiele takich procesów nie wymaga zastosowania ciężkich stopów żelaznych, takich jak ze-

lazokrzem, usprawniających wysokie koszty stosowania takich ośrodków. Dotychczas żadne odpowiednie ośrodki nie były korzystne, które są stosunkowo tanie, magnetycznie wrażliwe i odporne na utlenianie w warunkach pracy, podczas gdy jednocześnie posiadałyby one gęstość większą, niż gęstość magnetytu, lecz mniej kosztowne, niż odporne na utlenianie magnetyczne stopy żelazne. Przedmiotem wynalazku niniejszego jest głównie zastosowanie odpowiedniego ośrodka do procesu w takich przypadkach, gdzie naturalny magnetyt jest zbyt lekki, lecz ośrodki ciał stałych tak ciężkie, jak ośrodki z żelazokrzemem, nie są ani wymagane, ani nie usprawniają kosztów ich zastosowania.

Ogólnie biorąc, przedmiotem wynalazku niniejszego jest wytworzenie ośrodka przez zastosowanie mieszaniny różnorodnych cząstek, zawierających kawałeczki żelaza lub stali w masie sztucznego magnetytu. Zupełnie nieoczekiwanie okazało się, że cząstki żelaza i stali w takich warunkach nie wykazują poważnych trudności, związanych z utlenianiem ich, jak to występuje przy stosowaniu ich samych, mianowicie dążenie żelaza do utlenienia się na niemagnetyczne tlenki żelaza o ciężarze właściwym około 3,5 — 3,9 w porównaniu z ciężarem właściwym żelaza i stali 7,3 — 7,8. Ściśle mówiąc, nie jest zupełnie zrozumiała taka odporność takiego ośrodka na korozję, ani też wynalazek niniejszy nie ogranicza się przez jakąkolwiek wyjaśniającą teorię. Ośrodki ciał stałych według wynalazku niniejszego posiadają dodatkowe korzyści z powodu łatwiejszego nabycia tworzących je materiałów w żądanej ilości i mniejszych kosztów, niż przy stosowaniu naturalnego magnetytu.

Ośrodki według wynalazku są łatwiejsze do wytworzenia z odpadków przemysłu stalowego, posiadających znaczne ilości magnetycznych tlenków żelaza, podobnych pod względem chemicznym do magnetytu.

Powyższe tlenki zostały określone jako „sztuczny magnetyt”. Jednakże mogą one być, w razie potrzeby, umyślnie przygotowane przez zastosowanie warunków, w których większa część żelaznego materiału zamienia się na magnetyczne tlenki. Według wynalazku niniejszego stwierdzono, że zendra walcownicza, kuźnicza i szlifierski kurz zawierają znaczne ilości materiałów, wymaganych do ulepszenia ośrodków. Wyjaśniono to, tytułem przykładu, na rysunkach.

Fig. 1 przedstawia próbkę silnie namagnesowanej zendry walcowniczej, fig. 2 — podobną próbkę kurzu szlifierskiego i fig. 3 — schemat wykonywania sposobu oddzielania żądanych materiałów.

Fig. 1 przedstawia próbkę zendry walcowniczej w 250-krotnym powiększeniu, przy czym na rysunku tym uwidoczniło się dla porównania prześwit oczka wynoszący 0,074 mm. Częstki 1 stali, przedstawione jako niezakreskowane przestrzenie, są rozmaicie zanurzone w podstawowej masie magnetytu 2, przedstawionej w postaci pionowo zakreskowanych przestrzeni. Przypadkowe cząstki złoża 3, przedstawione za pomocą przekrojów poprzecznych, oraz hematyt 4 przedstawiony za pomocą kreskowania, są również uwidocznione na rysunku. Typowy przykład takiej zendry walcowniczej wykazuje zawartość żelaza 74—75%, zgaru 0,4% oraz ciężar właściwy, wynoszący 5,3 — 5,6. W niektórych przypadkach zawartość żelaza i ciężar właściwy mogą być większe. W celu porównania należy zaznaczyć, że magnetyt zawiera 72,4% żelaza i posiada ciężar właściwy 4,9 — 5,2.

Na fig. 2 przedstawiono inny rodzaj materiału, mianowicie próbkę kurzu, wziętą ze zbiornika szlifierskiego. Da się zauważyć, że te cząstki są nieco innej natury niż te, jakie wykazuje zendra walcownicza i kuźnicza. Te ostatnie posiadają kształt podłużnych płytek, cząstki zaś kurzu szli-

fierskiego posiadają bardziej okrągły kształt. Na przykład, na fig. 2 kilka dużych cząstek stali 1 jest otoczonych cienkim pierścieniem magnetytu 2. Należy również podkreślić, że da się tu zauważyć znacznie większą ilość złoża 3 występującego jako wolne cząstki i w niektórych przypadkach zanurzone w cząstkach stali lub magnetytu. Na tej próbce da się również zauważyć małe cząstki hematytu. Natomiast cząstki zendry walcowniczej, zanim zostanie ona poddana zabiegowi odzyskiwania cząstek odpowiednich do wytworzenia ośrodków, są nieco cięższe niż cząstki kurzu szlifierskiego; wymienne ośrodki rozdzielające w użyciu są łatwo odzyskiwane z obydwóch.

Odzyskiwanie cząstek do wytwarzania ośrodków, które przeważnie składają się ze sztucznego magnetytu, posiadającego cząstki stali, może być wykonane według schematu, przedstawionego na fig. 3. Zendra lub kurz szlifierski w pierwszej kolejności zostaje pokruszona w celu nadania jej właściwej wielkości. Rozdrabnia się ją zwykle do wielkości ziarn, przechodzących przez sito, którego prześwit oczek wynosi 0,2 mm. Jednakże niektóre procesy wymagają stosowania ośrodków o nieco większych cząstkach ciał stałych. W tym przypadku stosuje się rozdrabnianie do wielkości ziarn, przechodzących przez sito, którego prześwit oczek wynosi od 0,6 mm do 0,7 mm. Następnym zagadnieniem jest usuwanie niemagnetycznych materiałów i złoża lub nierozpuszczalnych kwasów (zgaru), zawartych w zendrze. W tym przypadku najlepiej wytworzyć z rozdrobnionego materiału miazgę w wodzie i poddać ją oddzielaniu magnetycznemu, w celu usunięcia cząstek magnetycznie wrażliwych.

Wreszcie oddzielone magnetycznie cząstki muszą być poddane zabiegowi usuwania pozostającego tłuszczu i innych zanieczyszczeń. To jest o wiele trudniejsze zagadnienie w przypadku stosowania kurzu szli-

fierskiego niż zendry walcowniczej lub kuźniczej. Przeto ten ostatni rodzaj materiału jest zwykle bardziej pożądanym. Stwierdzono, że tłuszcz, oleje i podobne zanieczyszczenia były łatwo usuwane przez rozpuszczające wydzielanie, stosując takie rozpuszczalniki, jak aceton, alkohol i podobne, które mogą być odzyskiwane i, w razie potrzeby, regenerowane. Gdy wydzielanie przez rozpuszczanie nie jest pożądane, wówczas używa się wodnego wypłukiwania, stosując takie odczynniki ścinające tłuszcz, jak trójfosforan sodu lub tym podobne odczynniki.

Ośrodki ciał stałych, wytworzone ze sztucznego magnetytu według wynalazku niniejszego, posiadające ciężar właściwy 5,2 — 5,7, są korzystne w zastosowaniu do rozdzielania ciał stałych o ciężarze właściwym około 2,80. Zwiększa to znacznie zakres zastosowania dającego się otrzymać przy zastosowaniu naturalnego magnetytu, który przy zwykłych procesach oddzielania przez osadzanie i wpływanie posiada górną wartość ciężaru właściwego około 2,50. Stosując nieznacznie większe cząstki, tworzące ośrodki ciał stałych w celu zmniejszenia stopnia lepkości, i prąd wznoszący się do góry, można ośrodek według wynalazku ze sztucznego magnetytu stosować do procesów rozdzielania w niższym zakresie ciężarów właściwych, w których może być stosowany materiał o takiej gęstości, jak gęstość żelazokrzemu. Można również dodawać, w razie potrzeby, do ośrodka według wynalazku niniejszego małej ilości żelazokrzemu, którego ilość zwykle nie przekracza korzystnego zakresu stosowania.

Zastrzeżenia patentowe

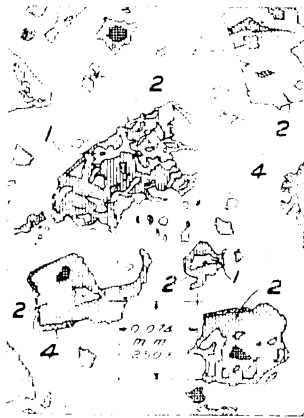
1. Mieszanina drobno rozdzielonych cząstek stałych do wytwarzania ośrodka, stosowanego do wzbogacania minera-

łów, znamienna tym, że posiada przeciętny ciężar właściwy większy niż 5,2 i składa się z mieszaniny magnetytu i małej ilości rozdrobnionych metali żelaznych, przy czym mieszanina zawiera najmniej 73% żelaza i jest zasadniczo odporna na utlenianie w cieczach rozdzielających.

2. Mieszanina według zastrz. 1, znamienna tym, że posiada przeciętnie ciężar właściwy około 5,2 — 5,7 i zawiera około 75 — 76% żelaza.
3. Mieszanina według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że składa się z cząstek, przechodzących przez sito, którego prześwit oczek wynosi 0,2 mm.
4. Mieszanina według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że składa się z cząstek, przechodzących przez sito, którego prześwit oczek wynosi od 0,6 mm do 0,7 mm.
5. Mieszanina według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że zawiera nieznaczną ilość mialko rozdrobnionego żelazokrzemu.
6. Sposób wytwarzania ośrodka z mieszaniny według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że rozdrabnia się zendrę lub kurz, pochodzący z procesów odkształcania lub mielenia żelaznych metali, tworząc z nich miazgę w wodzie i poddaje się tę miazgę oddzieleniu magnetycznemu, następnie do miazgi tej dodaje się wody w takiej ilości, aby uzyskać ośrodek o gęstości 2,8,
7. Sposób według zastrz. 6, znamienny tym, że magnetycznie wrażliwe cząstki, otrzymane przez oddzielanie magnetyczne poddaje się odtłuszczeniu.

Victor Rakowsky

Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy



stal magnet ciekła hematyt

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

