



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 62471

C Patentti myönnetty 10 C1 1933

(49) Patent meddelat

(51) Kv. Ik. ³ / Int. Cl. ³

B 03 D 1/02
// C 11 D 1/74

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	761378
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	14.05.76
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	14.05.76
(41) Tulnut julkiseksi — Blivit offentlig	30.11.76
(44) Nähtävöksiäminen ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.09.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	29.05.75

USA(US) 582040

- (71) American Cyanamid Company, Wayne, New Jersey, USA(US)
(72) Martin Grayson, Cos Cob, Connecticut, USA(US)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Ei-sulfidimineraalien rikastaminen vaahdotuksen avulla - Anrikning
av icke-sulfidmineral medelst skumflotation

Tämä keksintö koskee parannettua menetelmää mineraalien rikastamiseksi vaahdotuksen avulla. Keksintö kohdistuu erityisesti sellaiseen menetelmään, jossa ei-sulfidimineraaleja, kuten fosfaattia, fluoriittia ja baryyttiä käsitellään vaahdottamalla käyttäen kollektorina määrättyjä polykarboksyylihappojen osittaisestereitä,

Vaahdotus on pääasiallisen keino fosfaatti-, baryytti- ja fluoriittimalmien samoin kuin muiden malmien primäärisen mineraalin rikastamiseksi. Sen päätuna on se, että se on verraten tehokas menetelmä huomattavasti alhaisemmin kustannuksin moniin muihin menetelmiin verrattuna.

Vaahdotus on menetelmä hienoksi jauhettujen arvokkaiden mineraalien erottamiseksi niihin liittyneestä sivukivestä eli hylkykivestä tai arvokkaiden komponenttien erottamiseksi toinen toisistaan. Vaahdotuksessa tapahtuu vaahdottaminen johtamalla ilmaa hienojakoisen malmin ja vaahdotusainetta sisältävän veden muodostamaan lietteeseen. Ne mineraalit, joilla on erityinen affiniteetti ilmakupliin, kohoavat vaahdon pinnalle ja erottuvat veden kastelemista mineraalihiukkasista. Vaahdotuksella erotettavien osasten tulee olla kooltaan sellaisia, että ne voivat helposti kohota pinnalle ilmakuplien avulla.

Kollekteroiiksi nimitettyjä aineita käytetään vaahdotuksessa toivotun

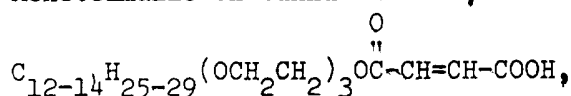
materiaalin talteenoton edistämiseksi, Valittujen aineiden tulee päällystää selektiivisesti haluttu materiaali huolimatta monien muiden mineraalilajien läsnäolosta. Nykyisin teorian mukaan riippuu yhden mineraalilajin erottaminen vaahdotuksella jostain toisesta lajista pintojen suhteellisesta koostuvuudesta. On tyypillistä, että heteropolaaristen pinta-aktiivisten aineiden adsorption avulla alennetaan tarkoituksellisesti vapaata pintaenergiaa. Tällä tavoin aikaansaatu hydrofobinen päällyste toimii tämän selityksen mukaan siltanä, jotta hiukkanen voi kiinnittyä ilmakuplaan. Tarkoituksena ei kuitenkaan ole rajoittaa tämän keksinnön käytäntöön soveltamista tällä eikä millään muullakaan vaahdotusteorialla,

On tyypillistä, että fosfaattimalmia, joka sisältää noin 30 % BPL (luis-ta saatavaa 3-emäksistä kalsiumfosfaattia) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, rikastetaan hyvin suuria tonnilukuja Floridan fosforiittisorakerrostumista. Avolouhinnasta saadun malmin liete seulotaan noin 1 mm:n seulalla ja karkeampi fraktio on sen jälkeen kun se on pesty lietepallojen hajottamiseksi, valmis tuote. Alle 1 mm:n fraktio seulotaan edelleen seuloilla, joiden silmäsuuruudet ovat 35 ja 150 mesh'iä (0,42 ja 0,105 mm). 150 mesh'in läpäisevä liete heitetään pois. Seulomiskäsittelystä saatua + 35 mesh'in ainetta käsitellään sakeassa lietteessä rasvahapolilla, polttoöljyllä ja ammoniumhydroksidilla tai muulla alkalisella aineella ja saadut agglomeraatit erotetaan tärypöydillä, spiraaleilla tai suihkunauhoilla. 35 x 150 mesh 'in fraktiota käsitellään saman tyyppisillä reagensseillä ja vaahdotetaan tavanomaiseen tapaan. Piidioksidisivukiveä ei saada kokonaan poistetuksi rasvahappovaahdotuksen avulla, jonka vuoksi rikaste lietetään hapon kanssa kokoojapäällysteiden poistamiseksi, lieju poistetaan rikasteesta, reagenssit pestään pois ja rikasteille suoritetaan amiinivaahdotus polttoöljyn kanssa pH-välillä 7-8. Tämä jälkimmäinen vaahdotus, jota toisinaan kutsutaan " puhdistukseksi ", poistaa lisää piidioksidia ja kohottaa lopullisen rikasteen puhtausasteen välille 75-80 % BPL.

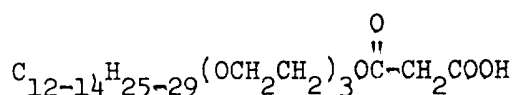
Vaikkakin edellä kuvattu menetelmä on tehokas otettaessa BPL talteen raakafosfaatista tarvitaan siitä huolimatta tehokkaampia kokoojia, jotka kykenevät aikaansaamaan arvokkaiden fosforikivennäisten tehokkaamman talteenoton tuotteen ollessa silti korkealaatuista. Ottaen huomioon vaahdotuksella käsitellyn raakafosfaatin suuret määrät, voi tällainen kehitys merkitä talteen-saatujen arvokkaitten fosforikivennäisten kokonaismäärässä huomattavaa suure-nemista ja tuloksena on huomattavia taloudellisia etuja siinäkin tapauksessa, että talteenotossa saavutetaan kohtuullinen suureneminen. Parannetun menetelmän aikaansaaminen ei-sulfidimineraalien vaahdottamiseksi tyydyttäisi näin ollen kauan esiintyneen tarpeen ja merkitsisi huomattavaa edistystä tällä alalla.

Esillä olevan keksinnön kohteena on täten menetelmä ei-sulfidi-mineraalien talteenottamiseksi, jolloin mineraali lajitellaan vaahdotukseen sopivaan 0,42-0,105 mm:n (35-150 U.S. mesh) hiukkaskokoon, näin lajiteltu mineraali lietetään vesipitoiseen väliaineeseen, lietettä käsitellään tehokkailla määrillä polttoöljyä, alkalia ja sellaista polykarboksyylihapon osittaisesteriä, jossa on ainakin yksi vapaa karboksyylihapporyhmä, jolloin näitä reagensseja lisätään 50-700 g:n (0,1-1,5 lb) määrä 1000 kg:a kohti mal-mia, ja halutut mineraalit vaahdotetaan,

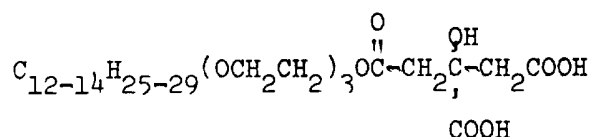
Menetelmälle on tunnusomaista, että osittaisesterillä on rakenne:



tai



tai



Osittaisestereiden käyttäminen aikaansaa odottamattomia parannuksia arvokkaiden korkealaatuisten eli hyvin puhtaiden mineraalien talteenotossa normaaleissa vaahdotusolosuhteissa. Nämä esterit hajoavat helposti sallien siten prosessivirtojen johtamisen takaisin kiertoon. Kyseiset esterit dispergoituvat helposti vesipitoisiin järjestelmiin tehden siten mahdolliseksi mineraalipinnan tehokkaan päällystämisen. Nämä esterit ovat stabiileja käytännössä kysymykseen tulevat ajat vaahdotusolosuhteissa. Estereillä on vastustuskykyä veden normaalin tai epätavallisen korkean kovuuden aiheuttavien ioni-en aikaansaamaa saostumista ja inaktivoitumista vastaan, joita ioneja ovat esim. liukoiset kalsium- ja magnesiumyhdisteet (karbonaatit, bikarbonaatit, hydroksidit jne.).

Esillä olevassa menetelmässä käytettyjä estereitä valmistetaan synteessin avulla käyttämällä hyväksi määrättyjä polykarboksyylihappoja tai esteröimisai-neita. Nämä synteettiset esterit ovat hinnaltaan kohtuullisia, niillä saa-daan käyttökelpoisen mineraalin parempi talteenotto yksikkökustannusta kohti

ja ne ovat helpommin saatavissa kuin nykyisin käytetyt reagenssit, Synteettiset esterit voidaan valmistaa puhtaudeltaan ja laadultaan yhdenmukaisemmiksi kuin luonnosta niukasti saatavissa olevat tuotteet, Kysymyksessä olevan menetelmän esterit vapauttavat ravinnoksi soveltuvia, syötäväksi kelpaavia öljymäisiä aineita.

Tämän keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi valitaan ei-sulfidimineraali käsittelyä varten, Tällaisia mineraaleja ovat fosfaatti, fluoriitti, baryytti ja näiden kaltaiset, joita totunnaisesti käsitellään vaahdotuksen avulla. Valittu mineraali seulotaan hiukkaskooltaan vaahdotukseen sopivien osasten saamiseksi tavanomaisten menetelmien mukaan. Vaahdotuksen hiukkaskoko käsittää yleensä hiukkaskokovälin noin 35 x 150 mesh'iä.

Sen jälkeen kuin valittu mineraali on seulottu mainitulla tavalla, se lietetään vesipitoiseen väliaineeseen ja käsitellään esterillä, polttoöljyllä ja alkalilla käyttäen näitä tehokkaat määrät tavanomaisten menetelmien mukaan. Yleensä liete käsitellään tehdasmaisessa sakeudessa, joka sisältää noin 50-75 % kiinteitä aineita, edullisesti noin 65-70 % kiinteitä aineita. Esteriä ja polttoöljyä käytetään yleensä seoksena, joka sisältää esteriä ja öljyä suunnilleen suhteessa 2/1 - 1/4, mikä merkitsee noin 50-700 g esteriä tonnia kohti mineraalia, joskin määrä vaihtelee aina kyseessä olevan mineraalin mukaan tavanomaisissa rajoissa. Polttoöljyä käytetään vaahdonmuodostuksen hillitsemiseen ja sitä vaihdellaan tarvittaessa riippuen siitä, missä laajuudessa liiallista vaahtoamista esiintyy.

Alkalin käyttö tulee olemaan tavanomaisissa rajoissa ja se on välttämättöntä vaahdotuksessa vaadittavan pH-arvon saamiseksi, pH-arvo on yleensä alkalisella puolella, mutta arvot vaihtelevat riippuen käsitelystä mineraalista ja saannon ja laadun toivotusta yhdistelmästä. pH on yleensä välillä noin 6,0 - 12,0, tavallisesti välillä 8,0 - 10,0.

Esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän avulla käsiteltyjä sopivia ei-sulfidimineraaleja ovat fluoriitti eli fluorisälpä, baryytti eli raskas-sälpä, soratyyppinen raakafosfaatti, jollaista löydetään Floridassa, tai foskoriitti, jollaista löydetään Etelä-Afrikasta, Muitakin ei-sulfidimineraaleja, joita käsitellään vaahdottamalla käyttäen happokollektoria, voidaan käsitellä.

Keksintöä valaistaan lähemmin seuraavilla esimerkeillä, joissa kaikki osat ja %-määrät ovat painoon perustuvia ellei toisin ole mainittu, Joskin keksintöä valaistaan fosfaattimineraalien avulla, on selvää, että vastaavantalaisia etuja on saavutettavissa keksintöä muihinkin mineraaleihin sovellettaessa. Seuraavaa yleistä menetelmää käytetään esitetyissä vaahdotusesimerkeissä.

Esiavaahdotus:

Vaihe 1: Käytetään pestyä ja seulottua materiaalia, esim. 35 x 50 mesh'in seulafraktiota. Tyypillinen käsiteltävä materiaali on yleensä seos, jossa on 23 % esiavaahdotuksen osasia ja 77 % jälkivaahdotuksen osasia.

Vaihe 2: Otetaan riittävästi märkää näytettä, yleensä 640 g, joka kuivapainona vastaa 500 g. Näyte pestään kertaalleen noin yhtä suurella määrällä vesijohtovettä. Vesi dekantoidaan huolellisesti niin ettei tapahdu kiinteiden aineiden häviötä.

Vaihe 3: Kosteä näyte konditoidaan yhden minuutin ajan noin 100 cm³:n kanssa vettä, riittävän määrän kanssa emästä 5-10 %:sena vesiliuoksena toivotun pH-arvon saamiseksi, seoksen kanssa, joka sisältää 50 % happoa ja sopivaa polttoöljyä, ja tarvittaessa vielä lisämäärän kanssa polttoöljyä. Lisävesimäärä voi olla tarpeen antamaan seokselle "kaurapuuron" sakeus (noin 69 % kiinteitä aineita). Emäksen määrä vaihtelee 4 tipasta noin 20 tippaan. Tätä lisäystä säädetään pH-mittarilla oikeata päätepistettä silmälläpitäen. Konditoinnin päätyttyä voidaan lisätä lisää emästä päätepisteen säätämiseksi. Tarvitaan kuitenkin 15 sekunnin pituinen lisäkonditointi, jos lisätään lisää emästä pH:n säätämiseksi. 5- noin 200 tippaa happo-öljy-seosta ja puolet tästä määrästä lisäöljyä käytetään riippuen toivotusta käsittelytasosta.

Vaihe 4: Konditioitu liete pannaan vaahdotuskoneen 800 g:n vetoiseen kulhoon ja noin 2,6 litraa vettä lisätään (riittävästi vettä massan pinnan saamiseksi säiliön nokan tasolle). Kiinteiden aineiden määrä kennossa on tämän jälkeen noin 14 %. Lietettä vaahdotetaan 2 minuuttia ilman avulla, jota johdetaan sisään 10 sekunnin pituisen sekoittamisen jälkeen.

Vaihe 5: Ylimääräinen vesi dekantoidaan huolellisesti karkeimmista tuotteista. Jäännös pannaan sivuun kuivausta ja analyysiä varten. Rikaste pannaan takaisin vaahdotuskoneeseen yhdessä 10 cm³:n kanssa 10-% rikkihappoa ja noin 2.0 litran kanssa vettä. Seosta sekoitetaan 3 minuuttia vaahdotusöljyn poistamiseksi samalla kun ilman syöttö keskeytetään. Kennojen sisällöt poistetaan muovirastiaan, ylimääräinen vesi dekantoidaan ja karkeampi rikaste pestään käyttäen vesijohtovettä ja samalla huolellisesti dekantoidaan ylimääräinen vesi.

Jälkivaahdotus (piidioksidi)

Vaihe 6: Esirikaste (karkeampi rikaste) pannaan vaahdotuskoneen kulhoon ja riittävästi vettä lisätään lietteen pinnan saamiseksi suunnilleen 1,27 cm astian nokan alapuolelle. Amiini, paloöljy ja vaahdotusaine lisätään ja

lietettä sekoitetaan, siksi kunnes kaikki vahto häviää. Hyväksyttävää vaahdotusta varten tarvitaan yleensä 3 tippaa paloöljyä, 1 tippa vaahdotusainetta ja 1-2 cm³ 2 %:sta amiinin liuosta.

Vaihe 7:

Tuotteet kuivataan uunissa, punnitaan ja analysoidaan P₂O₅:n tai BPL:n paino-%määrän selvittämiseksi. Jälkivaahdotusperät yhdistetään esivaahdotusperien analyysiä varten. Vaiheet 5 ja 6 voidaan jättää suorittamatta, jos halutaan saada talteen vain esirikaste. Lisäanalyysit CaO:n, MgO:n, Fe₂O₃:n ja Al₂O₃:n osalta tarvitaan toisinaan, mutta ne eivät ole välttämättömiä esirikasteen talteensaannon määrittämiseksi. Mineraalien talteensaanto lasketaan käyttäen seuraavaa kaavaa:

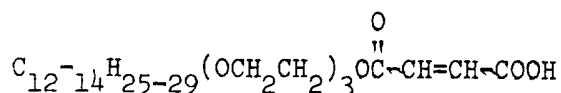
$$\frac{(W_c)(P_c)}{(W_c)(P_c) + (W_t)(P_t)} \times 100$$

jossa W_c ja W_t ovat vastaavasti rikasteen ja perien kuivapainot ja P_c ja P_t ovat vastaavasti rikasteen ja perien paino-%määrät P₂O₅. Esirikasteen talteensaantoarvot lasketaan samalla olivatpa vaiheet 5 ja 6 suoritettu tai ei.

Esimerkki 1

Florida-fosfaatin vaahdotus

Käyttäen kokoojana polyesteriä, jolla on seuraava rakenne:



käsiteltiin Floridan raakafosfaattia edellä kuvatun yleisen menetelmän mukaan jättämällä vaihe 5 ja 6 suorittamatta. Puoliesteri on tuloksena alkoholiseoksen käytöstä etoksyloidun alkoholin saamiseksi ja tämän vuoksi sillä on vaihteleva hiilipitoisuus. Kokoojaa käytettiin 0,045 kg tonnia kohti malmia yhdessä 0,681 kg:n kanssa polttoöljyä n:o 5 tonnia kohti malmia vaahdon muodostuksen säätämiseksi. Emästä käytettiin se määrä, mikä oli tarpeen pH:n saamiseksi arvoon 9,55. Tulokset on esitetty taulukossa I.

Vertailun vuoksi suoritettiin vastaavanlainen koe samalla käyttömäärällä käyttäen tavanomaista rasvahappoa, öljyhappoa. Polttoöljyä ja emästä käytettiin myös samanlaiset määrät. Tulokset on esitetty taulukossa I.

Taulukosta I voidaan nähdä, että tämän keksinnön mukainen kokooja aikaansaa fosfaatin huomattavan talteensaannon, kun taas tavanomaisesti käytetty rasvahappo on täysin tehoton tällä käyttömäärätasolla.

Esimerkki 2

Esimerkin I menetelmä toistettiin, paitsi että kokoojaa käytettiin 0,114 kg tonnia kohti ja öljyä käytettiin 0,795 kg tonnia kohti. pH-arvoa vaihdeltiin myös hiukan.

Vertailun vuoksi suoritettiin vastaavanlainen koe käyttäen tavanomaista rasvahappoa kuten edellä, paitsi että hapon ja öljyn käyttömäärät olivat samat kuin esimerkissä 2.

Esimerkin 2 ja vertailukokeen tulokset on myös esitetty taulukossa I.

Taulukosta I voidaan nähdä, että tämän keksinnön mukainen kokooja aikaansaa huomattavasti suuremman talteensaannon kuin aikaisemmin käytetty kokooja laadun ollessa oleellisesti ekvivalenttinen.

Esimerkki 3

Tällöinkin noudatettiin esimerkin I menetelmää, paitsi että kokoojaa käytettiin 0,227 kg tonnia kohti ja öljyä käytettiin 0,681 kg tonnia kohti. Emästä käytettiin niin paljon, että pH-arvoksi tuli 8,2.

Vertailun vuoksi suoritettiin vastaavanlainen koe käyttäen tavanomaista rasvahappoa kuten edellä, paitsi että hapon, öljyn ja emäksen käyttömäärät olivat samat kuin esimerkissä 3.

Esimerkin 3 ja vertailukokeen tulokset on myös esitetty taulukossa I.

Taulukosta I voidaan nähdä, että tämän keksinnön mukainen kokooja aikaansaa huomattavasti suuremman talteensaannon kuin aikaisemmin käytetty kokooja laadun ollessa oleellisesti ekvivalenttinen.

Esimerkki 4

Esimerkin 3 menetelmä toistettiin, paitsi että emäksen käyttöä lisättiin pH:n saamiseksi arvoon 9,55.

Vertailun vuoksi suoritettiin vastaavanlainen koe käyttäen tavanomaista rasvahappoa kuten edellä, paitsi että hapon, öljyn ja emäksen käyttömäärät olivat samat kuin esimerkissä 4.

Esimerkin 4 ja vertailukokeen tulokset on myös esitetty taulukossa I.

Taulukosta I voidaan nähdä, että tämän keksinnön mukainen kokooja aikaansaa huomattavasti suuremman talteensaannon kuin aikaisemmin käytetty kokooja laadun ollessa oleellisesti vastaavanlainen.

Taulukko I

Floridanfosfaatin vaahdotus

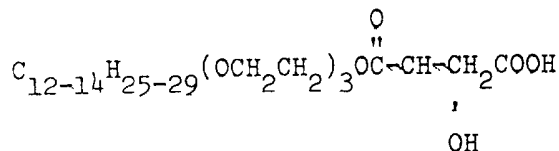
Esimerkki	Käyttömäärät (kg/tonni) happo/öljy	pH	Eriikastetta (%)	Laatu (% P ₂ O ₅)
1	0. 45/0.681	9.55	59.54	31.32
Vertailu	0.045/0.681	9.8	0.0	-----
2	0.114/0.795	9.50	84.12	29.28
Vertailu	0.114/0.795	9.35	74.48	28.17
3	0.277/0.681	8.5	92.00	28.33
Vertailu	0.277/0.681	8.2	84.67	30.11
4	0.277/0.681	9.55	93.33	27.88
Vertailu	0.277/0.681	9.45	86.86	29.16

∞

62471

Esimerkki 5

Noudatettiin esimerkin I menetelmää, paitsi, että käytetty kokooja oli rakenteeltaan seuraavanlainen;

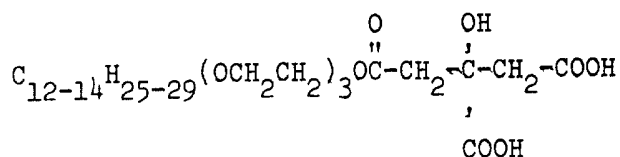


Sitä käytettiin 0,227 kg tonnia kohti malmia yhteensä 0,681 kg:n kanssa polttoöljyä n:o 5 tonnia kohti malmia. Emäksen käyttömäärä oli riittävä pH:n saamiseksi arvoon 11,55.

Vertailun vuoksi suoritettiin vastaavanlainen koe, paitsi että esimerkissä 5 käytetyn puoliesterin sijasta käytettiin tavanomaista kokoojaa öljyhappoa. Molempien kokeiden tulokset on esitetty taulukossa II.

Esimerkki 6

Esimerkin 5 menetelmä toistettiin, paitsi että esimerkin 5 kollektorin sijasta käytettiin kokoojaa, joka oli rakenteeltaan seuraavanlainen.



Vertailun vuoksi käytettiin samaa vertailukohdetta kuin esimerkissä 5. Tulokset esitetty taulukossa II,

Taulukko II

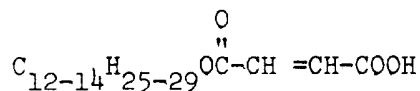
Floridan fosfaatin vaahdotus

Esimerkki	Käyttömäärät (kg/tonni) happo/öljy	pH	Esirikastetta (%)	Laatu (% P ₂ O ₅)
-----------	--	----	----------------------	---

Taulukosta II voidaan nähdä, että tämän keksinnön mukainen kokooja aikaansaa paremman talteensaannon mainitulla pH-arvolla kuin tavanomainen kollektori. Vaikkakin esirikasteen laatu heikkenee, on tuloksena jälkivaahdotuksen jälkeen suurempi P₂O₅ :n talteensaanto.

Vertailuesimerkki A

Noudatettiin esimerkin 3 menetelmää, paitsi, että käytettiin kokoojaa, joka oli rakenteeltaan seuraavanlainen:



Esivaahdotuksen saanto oli 64,30 % ja laatu vastasi 29,09 % P_2O_5 . Esimerkissä 3 saadut vastaavat arvot olivat 92,00 % ja 28,33 % P_2O_5 , mikä osoittaa tämä keksinnön mukaisen kokoojan paremmuutta tehokkuudessa.

Esimerkki 7Foskoriitin (Etelä-Afrikka)vaahdotus

Noudatettiin esimerkin 5 menetelmää, paitsi, että käsitelty malmi oli foskoriittia, Etelä-Afrikasta saatua kovaa fosfaattimineraalia ja kokoojan käyttömäärä oli 0,363 kg tonnia kohti ja öljyn käyttömäärä (polttoöljy n:o 6) oli 0,363 kg tonnia kohti. Saanto oli 79,03 % ja P_2O_5 :n %-määrä esirikasteessa oli 15,95. Nämä tulokset osoittavat, että kovien fosfaattimalmien hyvä käsittelytulos saavutetaan myös tämän keksinnön mukaisella kokoojalla.

Esimerkki 8Fluorisälpämalmi

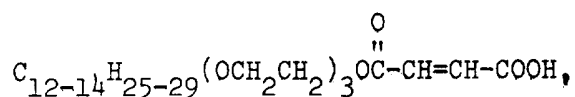
Noudattaen tavanomaista menetelmää vaahdotettiin fluorisälpämalmia käyttäen tonnia kohti malmia 0,136 kg kollektoria, jonka rakenne on esitetty esimerkissä 6. Polttoöljyä n:o 5 käytettiin 0,136 kg/tonni. Esirikasteen saanto oli 98,21 % ja laatu vastasi 24,00 % CaF_2 .

Vertailun vuoksi suoritettiin vastaavanlainen koe käyttäen öljyhappoa saman verran, mutta ilman polttoöljyä. Esirikasteen saanto oli 75,86 % ja laatu vastasi 91,24 % CaF_2 .

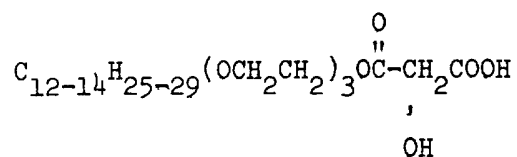
Tulokset osoittavat parantunutta saantoa, joka saatiin käyttämällä tämän keksinnön mukaista kokoojaa fluoriittimalmin vaahdotuksessa.

Patenttivaatimukset

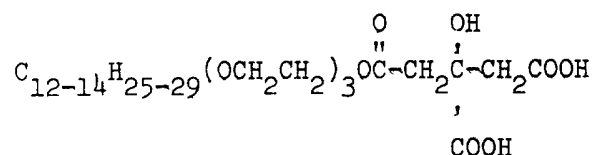
1. Menetelmä ei-sulfidimineraalien talteenottamiseksi, jolloin mineraali lajitellaan vaahdotukseen sopivaan 0,42-0,105 mm:n (35-150 U.S. mesh) hiukkaskokoon, näin lajiteltu mineraali lietetään vesipitoiseen väliaineeseen, lietettä käsitellään tehokkailla määrillä polttoöljyä, alkalia ja sellaista polykarboksyylihapon osittaisesteriä, jossa on ainakin yksi vapaa karboksyylihapporyhmä, jolloin näitä reagensseja lisätään 50-700 g:n (0,1-1,5 lb) määrä 1000 kg:a kohti malmia, ja halutut mineraalit vaahdotetaan, t u n n e t t u siitä, että osittaisesterillä on rakenne:



tai



tai



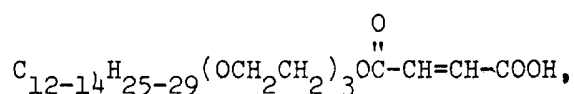
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ei-sulfidimineraali on raakafosfaatti.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ei-sulfidimineraali on foskoriitti.

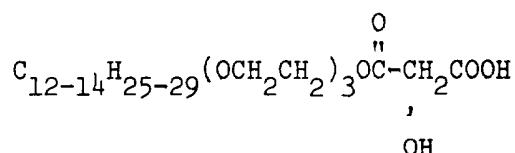
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ei-sulfidimineraali on fluorisälpä.

Patentkrav

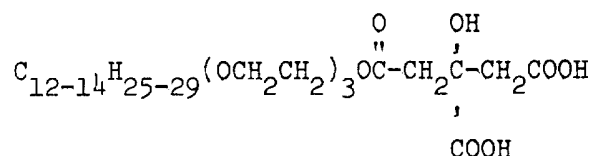
1. Förfarande för utvinnande av icke-sulfidmineral, varvid mineralet sorteras till en för flotation lämplig partikelstorlek av 0,42-0,105 mm (35-150 U.S. mesh), det så sorterade mineralet uppslammats i ett vattenhaltigt medium, slammet behandlas med effektiva mängder av brännolja, alkali och en partiell ester av en polykarboxylsyra innehållande minst en fri karboxylsyragrupp, varvid dessa reagenser tillsättes i en mängd av 50-700 g (0,1-1,5 lb) per 1000 kg malm, och de önskade mineralen floterar, k ä n n e t e c k n a t därav, att den partiella estern har strukturen:



eller



eller



2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att icke-sulfidmineralet är råfosfat.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att icke-sulfidmineralet är foskorit.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att icke-sulfidmineralet är fluorit.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 355 091 (B 03 B 1/04). Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 933 263 (1 c 8/01). USA(US) 2 099 120, 2 312 466, 2 362 432, 3 902 602, (B 03 D 1/02), 3 909 399 (B 03 D 1/02).