

SUOMI - FINLAND

Patentti No 126311

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

on tänään myöntänyt 15 päivänä joulukuuta 1967 annetun patenttilain siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen nojalla oheisen patenttijulkaisun mukaisen patentin. Patentinhaltijan nimi, keksinnön nimitys ja patenttihakemuksen tekemispäivä käyvät ilmi patenttijulkaisun etusivulta.

Helsingissä, 30.09.2016

*Rauni Hagman
Pääjohtaja*



FI000126311B



(12) **PATENTIJULKAIKU
PATENTSKRIFT**

(10) **FI 126311 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.09.2016

SUOMI – FINLAND
(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

B03D 1/14 (2006.01)**B03D 1/02 (2006.01)****C02F 1/465 (2006.01)****B03D 103/02 (2006.01)**

(21) Patentihakemus - Patentansökaning

20145649

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

04.07.2014

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

04.07.2014

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

05.01.2016

(73) Haltija - Innehavare

1 • VEE-niksi Oy, Valtatie 36 A 5, 99100 KITTIÄ, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Kauppinen, Mikko, Rauha, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Papula Oy, Mechelininkatu 1 a, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Malminkäsittelylaite ja -menetelmä

Anordning och förfarande för malmbehandling

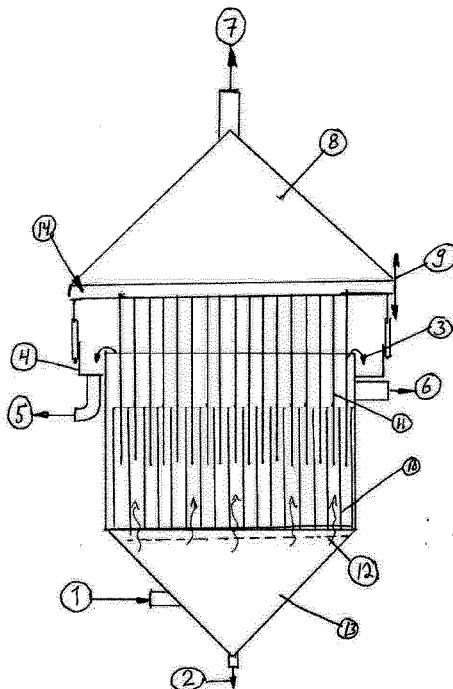
(56) Viitejulkaisut - Anförläda publikationer

US 4197180 A, JP H07256237 A, JP 2005177681 A, CN 103359803 A, US 2010326841 A1, JP 2001232121 A, SU 908409 A1, SU 598647 A1, CN 101891365 A, JP 2007275727 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on laite ja menetelmä malmiaimesta sisältävän nesteen käsittelyiseksi. Laitteeseen kuuluu avoin allas (13), joka on järjestetty vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täyttämässä altaassa kevyt sakka-aines on järjestetty kohoamaan nesteen pinnalle, raskas sakka-aines on järjestetty laskeutumaan altaan (13) pohjalle ja puhdistettu neste on järjestetty poistumaan altaasta (13) kevyen sakka-aineen ja raskaan sakkaaineen muodostamien kerrosten välistä. Altaan (13) alaosan on järjestetty ensimmäinen elektrodi (10) ja altaan päälle on järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikutettava toinen elektrodi (11), jolloin nesteen täyttämässä altaassa (13) ensimmäinen (10) ja toinen elektrodi (11) muodostavat elektroflotaation aiheuttavan elektrolyyttisen järjestelmän.

Uppfinningen avser en anordning och ett förfarande för att behandla en vätska innehållande malmmaterial. Anordningen innehåller en öppen bassäng (13), som anordnats att ta emot en blandning av vätska och malm sediment, varvid det lätta sedimentmaterialet i den av vätska fyllda bassängen (13) anordnats att stiga till vätskans yta, det tunga sedimentmaterialet anordnats att sjunka till bassängens botten och den renade vätskan anordnats att avlägsnas från bassängen mellan skiktens av lätta sedimentmaterialet och tungt sedimentmaterialet. I nedre delen av bassängen (13) har anordnats en första elektrode (10) och på bassängen (13) har anordnats en andra elektrode (11) som kan flyttas i närheten av den första elektroden, varvid den första (10) och den andra elektroden (11) i den av vätska fyllda bassängen bildar ett elektrolytiskt system som genererar en elektroflotation.



MALMINKÄSITTELYLAITE JA -MENETELMÄ

KEKSINNÖN ALA

5 Keksinnön kohteena on laite ja menetelmä mal-
miaimesta sisältävien nesteiden käsittelyyn

KEKSINNÖN TAUSTA

10 Kaivostoiminnan laajentuessa ja ympäristöky-
symysten tullessa yhä tärkeämäksi ovat kaivosten eri-
laiset päästöt ja ympäristöhaitat entistä suurempi on-
gelma. Louheen ja murskeen käsittely vaatii paljon
nestettä, tavallisesti vettä. Yleensä vesi otetaan so-
pivasta vesilähteestä, kuten joesta tai järvestä, käy-
tetään prosessissa, minkä jälkeen se puhdistetaan ja
15 palautetaan luontoon. Vesi on puhdistettava riittävän
puhtaaksi, jotta ympäristönormit täyttyvät, samalla
puhdistukseen käytettävä energiamäärä ja kustannukset
tulee pitää hallitulla tasolla. Aina kaivoksessa ei
ole vesilähettä saatavilla, jolloin veden saanti on
20 ongelmallista. Tällöin puhdistettu vesi tulee palaut-
taa prosessiin.

KEKSINNÖN TARKOITUS

25 Keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä
mainitut tunnetun tekniikan epäkohdat. Erityisesti
keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin uudenlainen
laite ja menetelmä, jolla käytettävissä olevat massat
pyritään ottamaan hyötykäyttöön samalla kun veden ku-
lutus minimoidaan.

30

KEKSINNÖN YHTEENVETO

35 Keksinnön kohteena on laite malmiaimesta si-
sältävän nesteen käsittelemiseksi, jolloin neste on
esimerkiksi vettä. Laitteeseen kuuluu avoin allas, jo-
ka on järjestetty vastaanottamaan nesteen ja mal-

misakan seosta. Nesteen täytämässä altaassa kevyt sakka-aines on järjestetty kohoamaan nesteen pinnalle ja raskas sakka-aines on järjestetty laskeutumaan altaan pohjalle. Tässä yhteydessä raskas ja kevyt on 5 määritelty suhteessa nesteeseen. Kevyt sakka-aine nousee nesteen, esimerkiksi veden pinnalle joko sellaiseen tai mikroflotaation mukaisten ilmakuplien nostamana, jolloin raskas sakka-aine laskeutuu pohjalle. Altaaseen johdettava neste aiheuttaa esimerkiksi kevy-10 en sakka-aineksen valumisen altaan reunan yli. Sakka-aineista puhdistettu neste on järjestetty poistumaan altaasta kevyn sakka-aineen ja raskaan sakka-aineen muodostamien kerrosten välistä. Keksinnön mukaisesti alaan alaosaan on järjestetty ensimmäinen elektrodi 15 ja alaan päälle on järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikutettava toinen elektrodi, jolloin nesteen täytämässä altaassa ensimmäinen ja toinen elektrodi muodostavat elektroflotaation aiheuttavan elektrolyyttisen järjestelmän. Eräässä keksinnön mu-20 kaisessa sovelluksessa ensimmäinen elektrodi on katodi ja toinen elektrodi on anodi.

Eräässä keksinnön sovelluksessa ensimmäiseen elektrodiin kuuluu vähintään yksi ylöspäin avoin aukko, jotka on sovitettu vastaanottamaan toinen elektrodi. Erään esimerkin tapauksessa katodi muodostuu vähintään kahdesta yhdensuuntaisesta ylöspäin avoimesta kanavasta tai solasta. Katodi vastaanottaa anodin riittävän lähelle mahdollistamaan elektroflotaatioprosessin.

30 Eräässä keksinnön sovelluksessa toiseen elektrodiin kuuluu joukko yhdensuuntaisia levyjä, jotka on järjestetty laskeutumaan ensimmäisen elektrodin aukkoihin ja laitteeseen kuuluu välineet toisen elektrodin laskemiseksi ja nostamiseksi. Esimerkiksi anodi 35 on sovitettu laskeutumaan katodin läheisyyteen. Yhden-suuntaiset levyt ovat eräässä sovelluksessa suorakai-teen tai neliön muotoisia, jolloin elektrodien tois-

tensa läheisyydessä oleva pinta-ala on suoraan verrannollinen toisen elektrodin katodin väliin laskemaan matkaan.

Eräässä sovelluksessa nesteen ja malmisakan 5 seos on järjestetty vastaanotettavaksi altaaseen ensimmäisen elektrodin alaosan yhteyteen sovitettun putkiston kautta. Esimerkiksi putkisto on johdettu katodin, katodilevypakan tai katodisolakon alle. Eräässä sovelluksessa jokaisen katodikanavan alla on seosta 10 levittävä rei'itetty putki, joka on yhdistetty toisesta päästään jakotukkiin. Jakotukki on joko yhdessä päässä putkea tai molemmissa pääissä putkea. Eräässä sovelluksessa putken toinen pää on tulpattu, jolloin se voidaan tulppa poistamalla harjata puhtaaksi sakasta 15 huollon yhteydessä.

Eräässä sovelluksessa nesteen ja malmisakan seoksen virtaus altaassa on järjestetty tasoittumaan virtauksentasoitusvälineellä. Virtauksentasoitusväline on esimerkiksi rei'itetty levy seoksen sisääntulon 20 yläpuolella, kulmarauta, säleikkö, lamellilevy tai vastaava rakenne.

Eräässä sovelluksessa toisen elektrodin pääälle on sovitettu kaasunpoistojärjestely prosessissa muodostuvien kaasujen keräämiseksi. Elektrolyyttisessä 25 prosessissa muodostuu usein herkästi syttyviä kaasuja, kuten vetyä tai rikkiyhdisteitä. Kaasunpoistojärjestely on esimerkiksi imurilla varustettu kartiomainen ku- pu, huuva, anodin päällä. Eräässä sovelluksessa ka- sunpoistojärjestelyyn kuuluu kuvun alareuna, joka on 30 järjestetty säätymään alemaksi kuin ensimmäisen elektrodin yläreuna laitteen ollessa toiminnassa. Ka- sunpoistojärjestely on esimerkiksi sovitettu liikku- maan yhdessä toisen elektrodin, tässä esimerkissä ano- din kanssa. Kun kuvun alareuna on alempana kuin kato- 35 din yläreuna, kaikki prosessissa muodostuvat kaasut ovat poistettavissa.

Eräässä sovelluksessa laitteeseen kuuluu sää-töjärjestelmä, johon kuuluu välineet nesteen ja malmisakan seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin mittaaniseksi ja välineet toisen elektrodin etäisyyden 5 säätämiseksi ensimmäisestä elektrodista seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin perusteella. Esimerkiksi anodia voidaan laskea alemaksi, jolloin anodin ja katodin välinen etäisyys pienenee ja anodin ja katodin limitäin oleva pinta-ala kasvaa. Tämän seurauksen 10 elektroflotaatioprosessi voimistuu.

Eräässä sovelluksessa toinen elektrodi on modulaarisesti asennettava levykehikko. Toinen elektrodi on esimerkiksi anodi, joka on muodostettu kiinnittämällä yhdensuuntaiset levyt kehikkoon. Anodilevykehikko on irrotettavissa yhtenä kappaleena, jolloin huoltotoimenpide on helppo. Levykehikko voidaan nostaa pois yhtenä kappaleena ja toinen asentaa tilalle. Laitteen vaatima huoltoaika vähenee merkittävästi ja anodilevykehikon huolto voidaan toteuttaa ilman aikataulupaineita. Vastaavasti laitteen prosessitehokkuutta voidaan säätää muuttamalla levykehikon kokoaa vastaamaan seoksen ominaisuuksia. Myös ensimmäinen elektrodi, tässä esimerkissä katodi, voidaan mitoittaa seoksen ominaisuuksien mukaisesti.

25 Keksinnön kohteena on myös menetelmä malmiai-nesta sisältävän nesteen käsittelyiseksi laitteella, johon kuuluu avoin allas, johon johdetaan vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täyttämässä altaassa kevyt sakka-aines kohoaa nesteen 30 pinnalle, raskas sakka-aines laskeutuu altaan pohjalle ja puhdistettu neste poistuu altaasta kevyen sakka-aineen ja raskaan sakka-aineen muodostamien kerrosten välistä. Keksinnön mukaisesti altaan alaosaan on jär-jestetty ensimmäinen elektrodi ja altaan päälle on 35 järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikuttettava toinen elektrodi, jolloin nesteen täyttämässä altaassa ensimmäinen ja toinen elektrodi aiheuttavat

elektroflotaation. Eräässä sovelluksessa nesteen ja malmisakan seos käsitellään pieniä ilmakuplia sisältäväksi, jolloin seos aiheuttaa altaassa mikroflotaation. Eräässä sovelluksessa mitataan nesteen ja malmisakan seoksen konduktiivisuutta tai resistanssia ja säädetään toisen elektrodin etäisyyttä ensimmäisestä elektrodista seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin perusteella.

Eräässä sovelluksessa liikutetaan elektroflotaatioprosessin aikana nostovälineillä toista elektrodia edestakaisin ensimmäiseen tai toiseen elektrodiin kiinnittyneen sakan irrottamiseksi. Sakkaa kerääntyy usein anodin ja katodin väliin muodostaan joskus siltamaisia rakenteita. Liikuttamalla esimerkiksi anodia elektroflotaatioprosessia ei tarvitse keskeyttää ja prosessin kokonaistehokkuus paranee elektrodien puhdistuessa sakasta.

Edellä esitettyjä keksinnön sovelluksia voidaan käyttää eri kombinaatioissa. Useita sovelluksia voidaan edelleen yhdistää ja näin muodostaa uusia sovelluksia. Kaikkia ratkaisuja voidaan käyttää joko yksin tai yhdessä, ellei niitä ole erikseen esitetty toisensa poissulkevina vaihtoehtoina.

Esillä oleva keksintö mahdollistaa elektroflotaation ja mikroflotaation käytön kaivostoiminnassa käytettävän veden puhdistuksessa. Keksinnön mukaisella laitteella ja menetelmällä on merkittäviä etuja tunnustuun tekniikkaan verrattuna. Keksintö vähentää kaivosteollisuuden päästöjä. Laitteen puhdistama neste, esimerkiksi vesi voidaan palauttaa uudelleen kiertoon malminkäsittelyprosessiin. Luontoon johdettavien jättevesien määärään voidaan vähentää merkittävästi. Lisäksi keksinnön mukainen laite on malliltaan modulaarinen ja suunniteltu helposti huollettavaksi, jolloin prosessia ei tarvitse pysäyttää pitkäksi ajaksi huoltoa varten.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti sovellutusesimerkkien avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa:

5 kuva 1 esittää poikkileikkausta erästä keksinnön mukaisesta laitteesta;

kuvat 2a - 2b esittävät katodikennostoa; ja

kuva 3 esittää erästä esimerkkiä seoksen syöttöön käytettävästä putkistosta.

10

KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN SELOSTUS

Seuraavassa keksinnön esimerkinomaisia sovel-
15 luksia esitellään yksityiskohtaisesti, esimerkkien ol-
lessa kuvattuina oheisissa piirroksissa.

Esillä olevan keksinnön mukaista laitetta
käytetään esimerkiksi kaivoksissa puhdistamaan kaivos-
20 prosessissa käytettyä nesteen ja malmin seosta. Seok-
sessä käytetty neste on useimmiten vettä. Laitteella
voidaan poistaa esimerkiksi sulfaatteja sekä sakkaan-
tuvia aineita ja yhdisteitä.

Kuvassa 1 on esitetty eräs sovellus keksinnön
mukaisesta laitteesta, kuvattuna sivulta pään läpi-
25 leikkausena. Laitteen mittasuhteet ovat ainoastaan
esimerkinomaiset, eikä keksintöä rajoiteta niihin.
Laitteeseen on järjestetty nesteen ja malmisakan seok-
sen sisääntulo 1. Eräässä sovelluksessa seos on käsi-
30 telty mikrokupplilla, esimerkiksi liuottamalla seokseen
happea kemiallisesti tai mekaanisesti esimerkiksi pai-
neessa, keskipakoisvoiman vaikutuksesta tai vastaavas-
ta. Säätämällä hapen määrää seosnesteessä voidaan sää-
tää seoksen sähköjohtavuutta ja resistanssia sopivak-
si anodille ja katodille. Kaivoksissa on tyypillisesti
35 ominaisuksiltaan yksilöllinen seosneste, veden laatu
riippuu maaperän laadusta - joissain kaivoksissa voi
olla hyvin sähköä johtavia alkuaineita tai yhdisteitä.

Sisääntulo 1 on esimerkiksi putki, jonka sisällä on konduktometrin anturi seoksen konduktiivisuuden mittamiseksi. Joissain sovelluksissa laitetta voidaan käyttää myös ilman mikrokuplien lisäämistä, hyödyntäen 5 ainoastaan elektroflotaatiota.

Seosneste johdetaan laitteen alaosaan 13. Mikroflotaation ja/tai elektroflotation vaikutuksesta kevyt sakka kohoaa nesteen, esimerkiksi veden pinnalle. Vastaavasti raskas sakka painuu altaan 13 pohjal-10 le. Raskas sakka kerätään pois putken 2 kautta, kevyt 3 sakka ylittyy reunan yli keräyskaukaloon 4, josta sakka johdetaan edelleen putkea 5 pitkin pois. Puhdistettu neste poistetaan laitteesta putken 6 kautta esimerkiksi uudelleen prosessissa käytettäväksi. Putki 6 on sijoitettu keskelle allastilaa siten, ettei sen kautta poisteta kevyttä eikä raskasta sakkaa. Myös monet muut alan ammattimiehelle tunnetut tavat kerätyin 15 sakan poiskuljettamiseksi ovat mahdollisia laitteen yhteydessä.

20 Elektroflotaatioprosessissa muodostuu herkästi palavia kaasuja, kuten vetyä. Kaasunpoistojärjestelyyn kuuluu kupu 8 ja kaasunpoistokanava 7. Kuvun 8 alle järjestetään alipaineistettu tila imemällä kaasu-25 ja kaasunpoistokanavasta 7. Kupuun 8 kuuluu alareuna, joka jatkuu keräyskaukalon 4 reunan yli siten, että alareuna on alempana kuin katodin 10 yläreuna. Kuvan 1 tapauksessa anodikehikko 11 ja siihen yhdistetty kaa-30 sunpoistojärjestely on nostettu ylös huoltoasentoon. Laskemalla kaasunpoistojärjestelyn alareuna riittävän alas varmistutaan siitä, että palovaaralliset kaasut tulee kerättyä pois.

Ensimmäinen elektrodi on tässä esimerkissä katodi 10 ja toinen elektrodi anodi 11. Katodi 10 on järjestetty kuvan 1 esimerkissä joukoksi yhdensuuntai-35 sia levyjä, jolloin ne muodostavat levypakan tai ken-noston. Kuvissa 2a ja 2b on esitetty yksityiskohtai-estä eräs esimerkki katodilevypakasta 20. Levyt ovat

galvaanisesti yhteydessä toisiinsa, esimerkiksi yhteen pultattuina kehikkoon. Katodilevyjen 10 väliin jää ylöspäin avoin kanava tai sola, johon voidaan laskea vastaava anodin 11 levy siten, että anodin ja katodin 5 levyt ovat limittäin elektroflotaatioprosessin aikana. Katodin levyt 21, 22 voivat olla myös kuvan 2b mukaisesti siten, että kanavat 23 levittyvät ylöspäin. Tällöin levyt 21, 22 on järjestetty siten, että niiden kallistuskulma on enintään 5 astetta, edullisesti 4 10 astetta. Kallistamalla levyt voidaan kiihdyttää seoksen vaihtua se noustessa ylöspäin. Katodilevypakka 10 on myös alhaalta avoin siten, että nesteseos nousee katodin 10 ja anodin 11 välistä ylöspäin. Katodilevypakka 10 on maapotentiaalissa, virta syötetään anodiin 15 11 eristettyyn virtatukkiin. Järjestelmässä on erillinen maadoitus sekä laitteen rungolle että katodilevypakalle 11. Katodilevypakka 11 on eristetty rungosta esimerkiksi muoviliuskolla.

Anodilevyt 11 ovat tässä esimerkissä joukko 20 yhdensuuntaisia suorakulmaisia levyjä, jotka on mitoitettu laskettavaksi katodilevyjen 10 väliin. Anodilevyt ovat kooltaan esimerkiksi 2 metriä x 2 metriä. Anodilevyt 11 on yhdistetty toisiinsa galvaanisesti, esimerkiksi pulttaamalla metalliseen kehikkoon. Anodi 25 levyt 11 ja sen päällä oleva kaasunpoistojärjestelmä 7, 8 nousevat ja laskevat eräässä sovelluksessa yhtenäisesti hydraulisylinterin välityksellä. Näin kaasunpoistojärjestelmä 7, 8 on kaikissa tilanteissa mahdolllisimman tehokkaasti sijoitettu. Eräässä sovelluksessa 30 hydraulisylinteri nostaa ja laskee ainoastaan anodikehikkoja 11. Rakenteessa on yleisesti erotettu usein huollettavat osat siten, että ne on helposti nostettavissa pois altaasta ja tarvittaessa irrotettavissa laitteesta. Helposti kuluva anodiosa 11 on modulaari 35 sesti irrotettavissa ja nostettavissa pois laitteesta. Isokokoinen, katodin kanssa pinta-alaltaan samaa koko- luokkaa oleva anodi 11 kuluu vähemmän, joten huoltovä-

li pitenee merkittävästi. Vähemmän kuluva katodiosa voidaan pitää kiinteästi altaassa ja siihen kohdistuu huomattavasti vähemmän huoltotoimenpiteitä. Allas 13 ja katodiosa 10 eivät ole helposti kuluija osia, jolloin rakenne on myös tiivis ja vältytään vuotovahingoilta.

Anodiin ja katodiin muodostuu helposti molekyylitason verkkomaista kiinteää sakkaa, joka heikentää prosessin tehokkuutta. Sakkautumista voidaan vähentää nostamalla anodikehikko 11 hetkeksi kokonaan pois laitteesta, eräässä sovelluksessa siihen on sovitettu ravistustoiminto, joka liikuttaa anodia prosessin aikana muutamia senttejä ylös ja alas kiinnitteen sakan irrottamiseksi. Anodikehikon nosto tai lasku kestää eräässä sovelluksessa noin 20 sekuntia.

Altaan alaosassa 13 seosnestee saattaa pyörteillä voimakkaasti. Tämän vähentämiseksi altaaseen on järjestetty välineet 12 virtauksen tasoittamiseksi, esimerkiksi lamellilevy, reikälevy, kulmarauta tai vastaava. Eräässä sovelluksessa seosnestee tuodaan altaaseen 13 katodikehikon 10 alapuolelle sovitettuun putkistoon, esimerkiksi kuvan 3 mukaiseen syöttötukkiin 30. Syöttötukkiin 30 on yhdistetty syöttöputkia 32, jotka on sovitettu lähelle katodikehikkoa 10. Katodikehikon 10 ääriiviiva on esitetty kuvassa 3 katkoviivalla. Syöttöputkissa 32 on reikiä seoksen johtamiseksi altaaseen 13. Eräässä sovelluksessa reikien koko kasvaa aina kauempana syöttötukista 30. Kuvan 3 esimerkissä on yksipuoleinen syöttö, jolloin syöttötukki välittää seoksen vain toiseen päähän syöttöputkia 32. Vaihtoehtoisesti syöttötukki voi olla järjestetty syöttöputkien 32 molempien pähin. Tässä esimerkissä syöttöputkien 32 päässä on tulpat 33. Tulpat 33 ovat poistettavissa huollon yhteydessä, jolloin syöttöputkista voidaan poistaa sakkaa ja tukoksia esimerkiksi harjalla. Myös syöttötukin 30 päähän voidaan sovittaa irrotettava tulppa 34 puhdistusta varten. Katodikehi-

kon 10 alapuolelle järjestettynä seoksen syöttö on mahdollisimman tasaista ja se on välittömästi osallinen elektroflotaatioprosessiin.

Prosessiin säätöön vaikuttavat eri ominaisuu-
5 det ja mitoitusket. Seoksen perustyyppi analysoidaan laboratoriossa ja tulosten perusteella valitaan seok-
selle optimaalisesti soveltuva katodikennosto 10, jol-
la saavutetaan seoksen kannalta paras viiveaika pro-
sessissa. Anodilevyjen 11 keskinäinen etäisyys voidaan
10 pitää ollenaisesti vakiona ja anodilevyjen ominaisuu-
det voidaan vakioida. Katodikennosto 10 voi olla eri-
lainen suhteessa anodilevypakkaan 11 siten, että kato-
dien muodostaman solan leveys voi vaihdella. Anodin 11
15 ja katodin 10 välinen etäisyys niiden ollessa limit-
täin vaikuttaa prosessiin tehokkuuteen. Vastaavasti
elektroflotaatiota voidaan säädellä nostamalla ja las-
kemalla anodia katodin muodostamassa kanavassa. Liian
lähellä oleva anodi 11 johtaa nopeaan kulumiseen sekä
verkkomaisen sakan kerääntymiseen elektrodien pinnal-
20 le.

Prosessin säädön kannalta olennaista on saa-
vuttaa oikea virtausnopeus. Sisään tulevasta seoksesta
mitataan konduktiivisuutta, resistanssia, lämpötilaa
ja pH-arvoa. Mikäli seoksella on erittäin matala re-
sistanssi, kuplien lisääminen prosessiin ei vaikuta
vaan anodilevypakkaa 11 on nostettava ylöspäin hyd-
raulisylinterillä. Näin elektrodien limittäin oleva
25 pinta-ala vähenee ja virrankulutus pienenee. Konduk-
tiivisuudella säädetään prosessin tehokkuutta ja ano-
din ja katodin välistä limittäistä pinta-alaa eli ano-
din korkeutta. Happamuus vaikuttaa myös prosessin te-
hokkuuteen ja sitä voidaan säätää esimerkiksi syöttö-
30 altaassa lisäämäll seokseen tarvittaessa lipeää. Läm-
pötilan mittauksella pyritään pitämään prosessi opti-
milämpötilassa, joka on noin 20°C. Seosta voidaan
35 jäähdyttää tarvittaessa vedellä tai ilmalla entuudes-
taan tunnetuilla menetelmillä. Kuplia voidaan lisätä

seokseen tarpeen mukaan, jolloin voidaan säätää seoksen konduktiivisuutta ja resistanssia.

Keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitettyjä sovellusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet muun 5 nokset ovat mahdollisia pysytäessä patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite malmiaainesta sisältävän nesteen käsittelemiseksi, johon kuuluu avoin allas (13), joka on 5 järjestetty vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täytämässä altaassa (13) kevyt sakka-aines on järjestetty kohoamaan nesteen pinnalle, raskas sakka-aines on järjestetty laskeutumaan altaan (13) pohjalle ja puhdistettu neste on järjestetty poistumaan altaasta kevyen sakka-aineen ja raskaan sakka-aineen muodostamien kerrosten välistä, tunnettu siitä, että altaan (13) alaosan on järjestetty ensimmäinen elektrodi (10) ja altaan (13) päälle on järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikuttava toinen elektrodi (11), jolloin nesteen täytämässä altaassa (13) ensimmäinen (10) ja toinen elektrodi (11) muodostavat elektroflotaation aiheuttavan elektrolyyttisen järjestelmän.

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, tunnettu siitä, että ensimmäinen elektrodi (10) on katodi ja toinen elektrodi (11) on anodi.

25 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, tunnettu siitä, että ensimmäiseen elektroodiin kuuluu vähintään yksi ylöspäin avoin aukko, joka on sovitettu vastaanottamaan toinen elektrodi (11).

30 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, tunnettu siitä, että toiseen elektroodiin kuuluu joukko yhdensuuntaisia levyjä, jotka on järjestetty laskeutumaan ensimmäisen elektrodin (10) aukkoihin ja laitteeseen kuuluu välineet toisen elektrodin (11) laskemiseksi ja nostamiseksi.

35 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen laite, tunnettu siitä, että nesteen ja malmisakan

seos on järjestetty vastaanotettavaksi altaaseen ensimmäisen elektrodin (10) alaosan yhteyteen sovitettu putkiston (1) kautta.

5 6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen laite, tunnettu siitä, että nesteen ja malmisakan seoksen virtaus altaassa on järjestetty tasoittumaan virtauksentasoitusvälineellä.

10 7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen laite, tunnettu siitä, että toisen elektrodin (11) päälle on sovitettu kaasunpoistojärjestely (8) prosessissa muodostuvien kaasujen keräämiseksi.

15 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, tunnettu siitä, että kaasunpoistojärjestelyyn (8) kuuluu kuvun alareuna (14), joka on järjestetty säätymään alemaksi kuin ensimmäisen elektrodin (10) yläreuna laitteen ollessa toiminnassa.

20 9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-8 mukainen laite, tunnettu siitä, että laitteeseen kuuluu säätöjärjestelmä, johon kuuluu välineet nesteen ja malmisakan seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin mittaaniseksi ja välineet toisen elektrodin (11) etäisyyden säätämiseksi ensimmäisestä elektrodista (10) seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin perusteella.

30 10. Jonkin patenttivaatimuksista 1-9 mukainen laite, tunnettu siitä, että toinen elektrodi (11) on modulaarisesti asennettava levykehikko.

35 11. Menetelmä malmiaineesta sisältävän nesteen käsittelyiseksi laitteella, johon kuuluu avoin allas (13), johon johdetaan vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täytämässä altaassa

(13) kevyt sakka-aines kohoaa nesteen pinnalle, raskas sakka-aines laskeutuu altaan (13) pohjalle ja puhdistettu neste poistuu altaasta (13) kevyen sakka-aineen ja raskaan sakka-aineen muodostamien kerrosten välis-
5 tä, tunnettu siitä, että altaan alaosan järjestetään ensimmäinen elektrodi (10) ja altaan (13) päälle järjestetään ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikuttava toinen elektrodi (11), jolloin nesteen täytämässä altaassa (13) ensimmäinen (10) ja toinen
10 elektrodi (11) aiheuttavat elektroflotaation.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mitataan nesteen ja malmisakan seoksen konduktiivisuutta tai resistanssia ja
15 säädetään toisen elektrodin (11) etäisyyttä ensimmäiseen elektrodista (10) seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin perusteella.

13. Jonkin patenttivaatimuksista 11 tai 12 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että liikuttaan elektroflotaatioprosessin aikana nostovälineillä toista elektrodia edestakaisin ensimmäiseen (10) tai toiseen elektrodiin (11) kiinnittyneen sakan irrottamiseksi.
25

PATENTKRAV

1. Anordning för att behandla en vätska som innehåller malmmaterial, innehållande en öppen bassäng (13), som anordnats att ta emot en blandning av vätska och malmsediment, varvid det lätta sedimentmaterialet i den av vätska fyllda bassängen (13) anordnats att stiga till vätskans yta, det tunga sedimentmaterialet anordnats att sjunka till bassängens botten och den renade vätskan anordnats att avlägsnas från bassängen mellan skikten av lätta sedimentmaterial och tungt sedimentmaterial, kännetecknad av att i nedre delen av bassängen (13) har anordnats en första elektrod (10) och på bassängen (13) har anordnats en andra elektrod (11) som kan flyttas i närheten av den första elektroden, varvid den första (10) och den andra elektroden (11) i den av vätska fyllda bassängen (13) bildar ett elektrolytiskt system som genererar elektroflotation.

20

2. Anordning enligt patentkrav 1, kännetecknad av att den första elektroden (10) är en kated och den andra elektroden (11) är en anod.

25

3. Anordning enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknad av att den första elektroden innehåller åtminstone en uppåt öppen öppning, som anpassats att ta emot den andra elektroden (11).

30

4. Anordning enligt patentkrav 3, kännetecknad av att den andra elektroden innehåller ett antal parallella skivor, som anordnats att sänkas i den första elektrodens (10) öppningar och anordningen innehåller medel för att sänka och lyfta den andra elektroden (11).

35

5. Anordning enligt något av patentkraven 1-4, kännetecknad av att blandningen av vätska och malmsediment anordnats att tas emot i bassängen via ett rörsystem (1) anpassat i anslutning till den 5 nedre delen av den första elektroden (10).

6. Anordning enligt något av patentkraven 1-5, kännetecknad av att flödet hos blandningen av vätska och malmsediment i bassängen anordnats att 10 utjämnas med ett flödesutjämningsmedel.

7. Anordning enligt något av patentkraven 1-6, kännetecknad av att på den andra elektroden (11) anpassats ett gasutloppsarrangemang (8) för att 15 samla gaser som bildas i processen.

8. Anordning enligt patentkrav 7, kännetecknad av att gasutloppsarrangemanget (8) innehållar nedre kanten (14) av en kupa, som anordnats att 20 justeras lägre ned än den första elektrodens (10) övre kant då anordningen är i funktion.

9. Anordning enligt något av patentkraven 1-8, kännetecknad av att anordningen innehåller ett reglersystem, som innehåller medel för att mäta 25 konduktiviteten eller resistansen hos blandningen av vätska och malmsediment och medel för att justera den andra elektrodens (11) avstånd från den första elektroden (10) på basis av blandningens konduktivitet eller 30 resistans.

10. Anordning enligt något av patentkraven 1-9, kännetecknad av att den andra elektroden (11) är en modulärt monterbar skivram.

11. Förfarande för behandling av en vätska innehållande malmmaterial med en anordning, som innehållar en öppen bassäng (13), till vilken en blandning av vätska och malmsediment leds för att tas emot, varvid det lätta sedimentmaterialet stiger till vätskans yta i den av vätska fylda bassängen (13), det tunga sedimentmaterialet sjunker till bassängens (13) botten och den renade vätskan avlägsnas från bassängen (13) mellan skikten av lätt sedimentmaterial och tungt sedimentmaterial, kännetecknadt av att i nedre delen av bassängen anordnas en första elektrod (10) och på bassängen (13) anordnas en andra elektrod (11) som kan flyttas i närheten av den första elektroden, varvid den första (10) och den andra elektroden (11) genererar en elektroflotation i den av vätska fylda bassängen (13).

12. Förfarande enligt patentkrav 11, kännetecknadt av att konduktiviteten eller resistansen hos blandningen av vätska och malmsediment mäts och den andra elektrodens (11) avstånd från den första elektroden (10) justeras på basis av blandningens konduktivitet eller resistans.

13. Förfarande enligt någotdera av patentkraven 11 eller 12, kännetecknadt av att under elektroflotationsprocessen flyttas den andra elektroden med lyftmedel fram och tillbaka för att lösgöra sediment som fastnat vid den första (10) eller den andra elektroden (11).

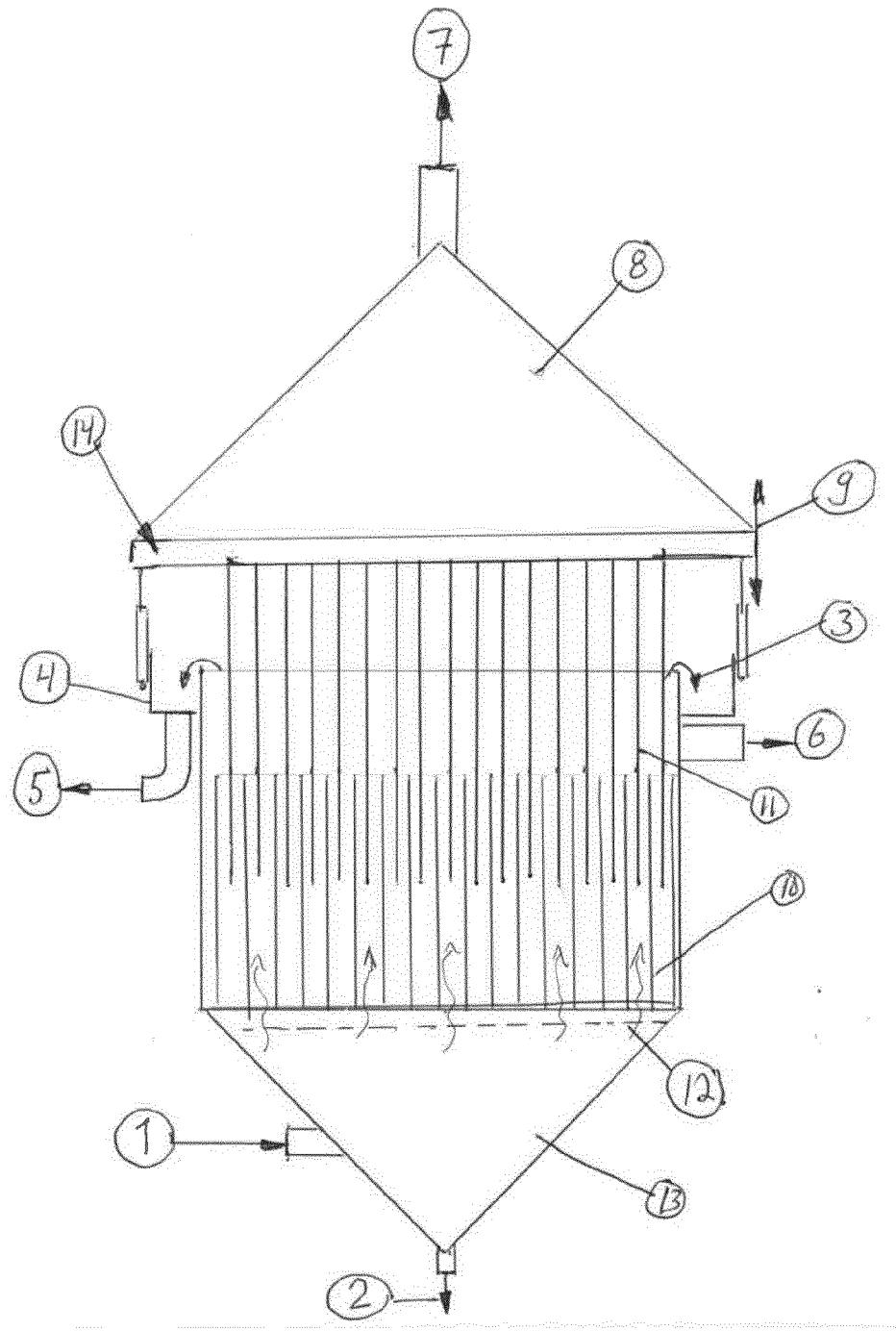


Fig. 1

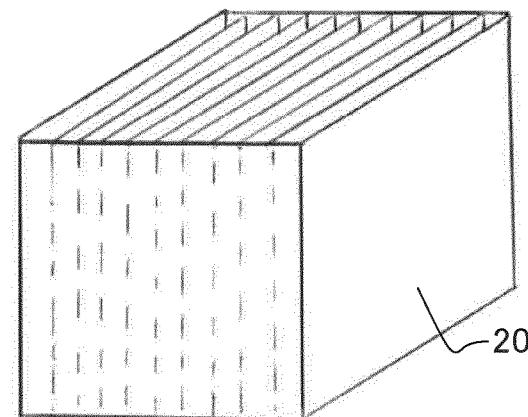


Fig. 2a

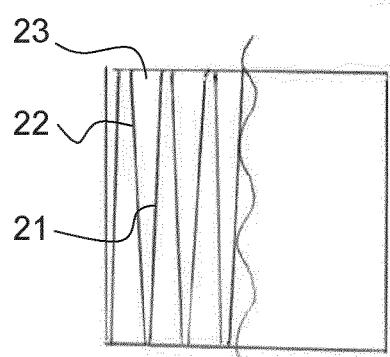


Fig. 2b

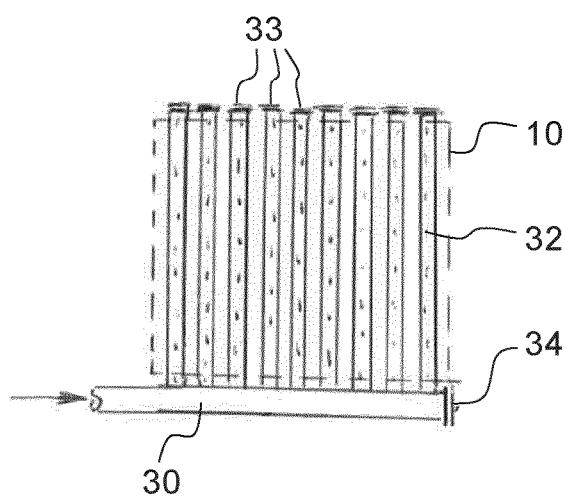


Fig. 3