

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) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 126311 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.09.2016

(51) Kv.lk. - Int.kl.

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

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20145649

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

04.07.2014

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

04.07.2014

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

05.01.2016

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 • VEE-niksi Oy, Valtatie 36 A 5, 99100 KITTILÄ, 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

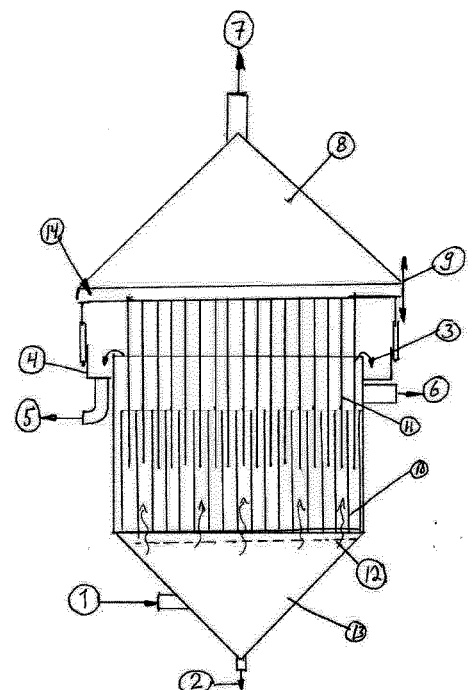
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

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 malmiainesta sisältävän nesteen käsittelemiseksi. 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 sakka-aineen muodostamien kerrosten välistä. Altaan (13) alaosaan 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 innefattar 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 lätt sedimentmaterial och tungt sedimentmaterial. I nedre delen av bassängen (13) har anordnats en första elektrodi (10) och på bassängen (13) har anordnats en andra elektrodi (11) som kan flyttas i närheten av den första elektroderna, varvid den första (10) och den andra elektroderna (11) i den av vätska fyllda bassängen bildar ett elektrolytiskt system som genererar en elektroflotation.



MALMINKÄSITTELYLAITE JA -MENETELMÄ

KEKSINNÖN ALA

Keksinnön kohteena on laite ja menetelmä malmiainesta sisältävien nesteiden käsittelyyn

KEKSINNÖN TAUSTA

Kaivostoiminnan laajentuessa ja ympäristöky-
symysten tullessa yhä tärkeämmiksi 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
palautetaan luontoon. Vesi on puhdistettava riittävän
puhtaaksi, jotta ympäristönormit täyttyvät, samalla
puhdistukseen käytettävä energiamäärä ja kustannukset
tulee pitää hallitulla tasolla. Aina kaivoksessa ei
ole vesilähdettä saatavilla, jolloin veden saanti on
ongelmallista. Tällöin puhdistettu vesi tulee palaut-
taa prosessiin.

KEKSINNÖN TARKOITUS

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.

KEKSINNÖN YHTEENVETO

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

misakan seosta. Nesteen täyttämässä 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 kevyen sakka-aineksen valumisen altaan reunan yli. Sakka-
10 aineista puhdistettu neste on järjestetty poistumaan altaasta kevyen sakka-aineen ja raskaan sakka-aineen muodostamien kerrosten välistä. Keksinnön mukaisesti altaan alaosaan on järjestetty ensimmäinen elektrodi
15 ja altaan päälle on järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikutettava toinen elektrodi, jolloin nesteen täyttämässä altaassa ensimmäinen ja toinen elektrodi muodostavat elektroflotaation aiheuttavan elektrolyyttisen järjestelmän. Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa ensimmäinen elektrodi on katodi
20 ja toinen elektrodi on anodi.

Eräässä keksinnön sovelluksessa ensimmäiseen elektrodiin kuuluu vähintään yksi ylöspäin avoin aukko, jotka on sovitettu vastaanottamaan toinen elektrodi.
25 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. Yhdensuuntaiset levyt ovat eräässä sovelluksessa suorakaitteen 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 seos on järjestetty vastaanotettavaksi altaaseen ensimmäisen elektrodin alaosan yhteyteen sovitetun putkiston kautta. Esimerkiksi putkisto on johdettu katodin, katodilevypakan tai katodisolakon alle. Eräässä sovelluksessa jokaisen katodikanavan alla on seosta levittävä rei'itetty putki, joka on yhdistetty toisesta päästään jakotukkiin. Jakotukki on joko yhdessä päässä putkea tai molemmissa päissä putkea. Eräässä sovelluksessa putken toinen pää on tulpattu, jolloin se voidaan tulppa poistamalla harjata puhtaaksi sakasta huollon yhteydessä.

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

Eräässä sovelluksessa toisen elektrodin päälle on sovitettu kaasunpoistojärjestely prosessissa muodostuvien kaasujen keräämiseksi. Elektrolyyttisessä prosessissa muodostuu usein herkästi syttyviä kaasuja, kuten vetyä tai rikkiyhdisteitä. Kaasunpoistojärjestely on esimerkiksi imurilla varustettu kartiomainen kupu, huuva, anodin päällä. Eräässä sovelluksessa kaasunpoistojärjestelyyn kuuluu kuvun alareuna, joka on järjestetty säätymään alemmaksi kuin ensimmäisen elektrodin yläreuna laitteen ollessa toiminnassa. Kaasunpoistojärjestely on esimerkiksi sovitettu liikkumaan yhdessä toisen elektrodin, tässä esimerkissä anodin kanssa. Kun kuvun alareuna on alempana kuin katodin yläreuna, kaikki prosessissa muodostuvat kaasut ovat poistettavissa.

Eräässä sovelluksessa laitteeseen kuuluu säätöjärjestelmä, johon kuuluu välineet nesteen ja malmisakan seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin mittaamiseksi ja välineet toisen elektrodin etäisyyden
5 säätämiseksi ensimmäisestä elektrodista seoksen konduktiivisuuden tai resistanssin perusteella. Esimerkiksi anodia voidaan laskea alemmaksi, jolloin anodin ja katodin välinen etäisyys pienenee ja anodin ja katodin limittäin oleva pinta-ala kasvaa. Tämän seurauksena elektrofloataatioprosessi voimistuu.
10

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 aika-
15 taulupaineita. Vastaavasti laitteen prosessitehokkuutta voidaan säätää muuttamalla levykehikon kokoa vastaamaan seoksen ominaisuuksia. Myös ensimmäinen elektrodi, tässä esimerkissä katodi, voidaan mitoittaa seoksen ominaisuuksien mukaisesti.
20

Keksinnön kohteena on myös menetelmä malmiainesta sisältävän nesteen käsittelemiseksi laitteella, johon kuuluu avoin allas, johon johdetaan vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täyttämässä altaassa kevyt sakka-aines kohoaa nesteen
25 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 järjestetty ensimmäinen elektrodi ja altaan päälle on järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikutettava toinen elektrodi, jolloin nesteen täyttämässä
30 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 elektroflo-
taatioprosessin aikana nostovälineillä toista elektro-
dia edestakaisin ensimmäiseen tai toiseen elektrodiin
kiinnittyneen sakan irrottamiseksi. Sakkaa kerääntyy
usein anodin ja katodin väliin muodostaen joskus sil-
tamaisia rakenteita. Liikuttamalla esimerkiksi anodia
elektroflotaatioprosessia ei tarvitse keskeyttää ja
prosessin kokonaistehokkuus paranee elektrodien puh-
distuessa sakasta.

Edellä esitettyjä keksinnön sovelluksia voi-
daan käyttää eri kombinaatioissa. Useita sovelluksia
voidaan edelleen yhdistää ja näin muodostaa uusia so-
velluksia. Kaikkia ratkaisuja voidaan käyttää joko yk-
sin tai yhdessä, ellei niitä ole erikseen esitetty
toisensa poissulkevinä vaihtoehtoina.

Esillä oleva keksintö mahdollistaa elektro-
flotaation ja mikroflotaation käytön kaivostoiminnassa
käytettävän veden puhdistuksessa. Keksinnön mukaisella
laitteella ja menetelmällä on merkittäviä etuja tun-
nettuun tekniikkaan verrattuna. Keksintö vähentää kai-
vosteollisuuden päästöjä. Laitteen puhdistama neste,
esimerkiksi vesi voidaan palauttaa uudelleen kiertoon
malminkäsittelyprosessiin. Luontoon johdettavien jäte-
vesien määrään voidaan vähentää merkittävästi. Lisäksi
keksinnön mukainen laite on malliltaan modulaarinen ja
suunniteltu helposti huollettavaksi, jolloin prosessia
ei tarvitse pysäyttää pitkäksi ajaksi huoltoa varten.

KUVALUETTELO

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

5 kuva 1 esittää poikkileikkausta eräästä 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 sovelluksia esitellään yksityiskohtaisesti, esimerkkien ollessa kuvattuina oheisissa piirroksissa.

Esillä olevan keksinnön mukaista laitetta käytetään esimerkiksi kaivoksissa puhdistamaan kaivosprosessissa käytettyä nesteen ja malmin seosta. Seoksessa käytetty neste on useimmiten vettä. Laitteella
20 voidaan poistaa esimerkiksi sulfaatteja sekä sakkaantuvia aineita ja yhdisteitä.

Kuvassa 1 on esitetty eräs sovellus keksinnön mukaisesta laitteesta, kuvattuna sivulta päin läpileikkauksena. Laitteen mittasuhteet ovat ainoastaan
25 esimerkinomaiset, eikä keksintöä rajoiteta niihin. Laitteeseen on järjestetty nesteen ja malmisakan seoksen sisäänvalo 1. Eräässä sovelluksessa seos on käsitelty mikrokuplilla, esimerkiksi liuottamalla seokseen
30 happea kemiallisesti tai mekaanisesti esimerkiksi paineessa, keskipakovoiman vaikutuksesta tai vastaavasta. Säättämällä hapen määrää seosnesteessä voidaan säätää seoksen sähkönjohtavuutta ja resistanssia sopivaksi anodille ja katodille. Kaivoksissa on tyypillisesti
35 ominaisuuksiltaan 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 konduktometrinen anturi seoksen konduktiivisuuden mitta-
tamiseksi. 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 pinnal-
le. Vastaavasti raskas sakka painuu alaan 13 pohjal-
le. Raskas sakka kerätään pois putken 2 kautta, kevyt
10 3 sakka ylittyy reunan yli keräyskaukaloon 4, josta sakka johdetaan edelleen putkea 5 pitkin pois. Puhdis-
tettu neste poistetaan laitteesta putken 6 kautta esi-
merkiksi uudelleen prosessissa käytettäväksi. Putki 6
15 on sijoitettu keskelle allastilaa siten, ettei sen kautta poisteta kevyttä eikä raskasta sakkaa. Myös mo-
net muut alan ammattimiehelle tunnetut tavat kerätyn sakan poiskuljettamiseksi ovat mahdollisia laitteen
yhteydessä.

Elektroflotaatioprosessissa muodostuu herkäs-
ti palavia kaasuja, kuten vetyä. Kaasunpoistojärjeste-
lyyn kuuluu kupu 8 ja kaasunpoistokanava 7. Kuvun 8
alle järjestetään alipaineistettu tila imemällä kaasu-
ja kaasunpoistokanavasta 7. Kupuun 8 kuuluu alareuna,
25 joka jatkuu keräyskaukalon 4 reunan yli siten, että alareuna on alempana kuin katodin 10 yläreuna. Kuvan 1
tapauksessa anodikehikko 11 ja siihen yhdistetty kaa-
sunpoistojärjestely on nostettu ylös huoltoasentoon. Laskemalla kaasunpoistojärjestelyn alareuna riittävän
30 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 yhdensuunta-
35 sia levyjä, jolloin ne muodostavat levypakan tai ken-
noston. Kuvissa 2a ja 2b on esitetty yksityiskohtai-
sesti 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 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 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 11 eristettyyn virtatukkiin. Järjestelmässä on erillinen maadoitus sekä laitteen rungolle että katodilevypakalle 11. Katodilevypakka 11 on eristetty rungosta esimerkiksi muoviliuskoilla.

Anodilevyt 11 ovat tässä esimerkissä joukko 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. Anodilevyt 11 ja sen päällä oleva kaasunpoistojärjestelmä 7, 8 nousevat ja laskevat eräässä sovelluksessa yhteensä hydraulisylinlerin välityksellä. Näin kaasunpoistojärjestelmä 7, 8 on kaikissa tilanteissa mahdollisimman tehokkaasti sijoitettu. Eräässä sovelluksessa hydraulisylinteri nostaa ja laskee ainoastaan anodihikkoa 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 modulaarisesti irrotettavissa ja nostettavissa pois laitteesta. Isokokoinen, katodin kanssa pinta-alaltaan samaa kokoluokkaa 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 kuluvia osia, jolloin rakenne on myös tiivis ja välttää vuotovahingoilta.

Anodiin ja katodiin muodostuu helposti molekyylitason verkkomaista kiinteää sakkaa, joka heikentää prosessin tehokkuutta. Sakkaautumista 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 kiinnittyneen sakan irrottamiseksi. Anodikehikon nosto tai las-
ku kestää eräässä sovelluksessa noin 20 sekuntia.

Altaan alaosaan 13 seosneste saattaa pyörteillä voimakkaasti. Tämän vähentämiseksi altaaseen on järjestetty välineet 12 virtauksen tasoittamiseksi, esimerkiksi lamellilevy, reikälevy, kulmarauta tai vastaava. Eräässä sovelluksessa seosneste 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 ääriviiva 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 molempiin päihin. Tässä esimerkissä syöttöputkien 32 päissä 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.

5 Prosessiin säätöön vaikuttavat eri ominaisuudet ja mitoitus. Seoksen perustyyppi analysoidaan laboratoriossa ja tulosten perusteella valitaan seokselle optimaalisesti soveltuva katodikennosto 10, jolla saavutetaan seoksen kannalta paras viiveaika prosessissa. Anodilevyjen 11 keskinäinen etäisyys voidaan
10 pitää olennaisesti vakiona ja anodilevyjen ominaisuudet voidaan vakioda. Katodikennosto 10 voi olla erilainen suhteessa anodilevypakkaan 11 siten, että katodien muodostaman solan leveys voi vaihdella. Anodin 11 ja katodin 10 välinen etäisyys niiden ollessa limit-
15 täin vaikuttaa prosessiin tehokkuuteen. Vastaavasti elektroflotaatiota voidaan säädellä nostamalla ja laskemalla 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 saavuttaa oikea virtausnopeus. Sisään tulevasta seoksesta mitataan konduktiivisuutta, resistanssia, lämpötilaa ja pH-arvoa. Mikäli seoksella on erittäin matala re-
25 sistanssi, kuplien lisääminen prosessiin ei vaikuta vaan anodilevypakkaa 11 on nostettava ylöspäin hydraulisylinterillä. Näin elektrodien limittäin oleva pinta-ala vähenee ja virrankulutus pienenee. Konduktiivisuudella säädetään prosessin tehokkuutta ja ano-
30 din ja katodin välistä limittäistä pinta-alaa eli anodin korkeutta. Happamuus vaikuttaa myös prosessin tehokkuuteen ja sitä voidaan säätää esimerkiksi syöttöaltaassa lisäämällä seokseen tarvittaessa lipeää. Lämpötilan mittauksella pyritään pitämään prosessi opti-
35 milämpötilassa, joka on noin 20°C. Seosta voidaan jäähdyttää tarvittaessa vedellä tai ilmalla entuudestaan tunnetuilla menetelmillä. Kuplia voidaan lisätä

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

Keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitetyistä sovellusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten määrittämisen keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite malmiainesta sisältävän nesteen käsittelemiseksi, johon kuuluu avoin allas (13), joka on
5 järjestetty vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täyttämässä altaassa (13) kevyt sakka-aines on järjestetty kohoamaan nesteen pinnalle, raskas sakka-aines on järjestetty laskeutumaan altaan (13) pohjalle ja puhdistettu neste on järjes-
10 tetty poistumaan altaasta kevyen sakka-aineen ja raskaan sakka-aineen muodostamien kerrosten välistä, tunnettu siitä, että altaan (13) alaosaan on järjestetty ensimmäinen elektrodi (10) ja altaan (13) päälle on järjestetty ensimmäisen elektrodin läheisyy-
15 teen liikutettava toinen elektrodi (11), jolloin nesteen täyttämässä 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.

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

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, tunnettu siitä, että toiseen elektrodiin 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 sovitetun 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 säättämään alemmaksi 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
25 mittaamiseksi 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 malmiainesta sisältävän nesteen käsittelemiseksi laitteella, johon kuuluu avoin allas (13), johon johdetaan vastaanottamaan nesteen ja malmisakan seosta, jolloin nesteen täyttämässä 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 alaosaan järjestettään ensimmäinen elektrodi (10) ja altaan (13) päälle järjestetään ensimmäisen elektrodin läheisyyteen liikutettava toinen elektrodi (11), jolloin nesteen täyttämässä altaassa (13) ensimmäinen (10) ja toinen
10 elektrodi (11) aiheuttavat elektroflotaation.

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

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

25

PATENTKRAV

1. Anordning för att behandla en vätska som innehåller malmmaterial, innefattande 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 lätt sedimentmaterial och tungt sedimentmaterial, k ä n n e t e c k n a d 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, k ä n n e t e c k n a d av att den första elektroden (10) är en katod och den andra elektroden (11) är en anod.

25 3. Anordning enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att den första elektroden innefattar åtminstone en uppåt öppen öppning, som anpassats att ta emot den andra elektroden (11).

30 4. Anordning enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d av att den andra elektroden innefattar ett antal parallella skivor, som anordnats att sänkas i den första elektrodens (10) öppningar och anordningen innefattar medel för att sänka och lyfta den andra elektrod (11).

35

5 5. Anordning enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d av att blandningen av vätska och malmsediment anordnats att tas emot i bassängen via ett rörsystem (1) anpassat i anslutning till den nedre delen av den första elektroden (10).

10 6. Anordning enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a d av att flödet hos blandningen av vätska och malmsediment i bassängen anordnats att utjämnas med ett flödesutjämningsmedel.

15 7. Anordning enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a d av att på den andra elektroden (11) anpassats ett gasutloppsarrangemang (8) för att samla gaser som bildas i processen.

20 8. Anordning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att gasutloppsarrangemanget (8) innefattar nedre kanten (14) av en kupa, som anordnats att justeras lägre ned än den första elektrodens (10) övre kant då anordningen är i funktion.

25 9. Anordning enligt något av patentkraven 1-8, k ä n n e t e c k n a d av att anordningen innefattar ett reglersystem, som innefattar medel för att mäta 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 resistans.

30 10. Anordning enligt något av patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k n a d av att den andra elektroden (11) är en modulärt monterbar skivram.

35

11. Förfarande för behandling av en vätska innehållande malmmaterial med en anordning, som innefattar en öppen bassäng (13), till vilken en blandning av vätska och malmsediment leds för att tas
5 emot, varvid det lätta sedimentmaterialet stiger till vätskans yta i den av vätska fyllda 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, k ä n n e t e c k n a t
10 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
15 andra elektroden (11) genererar en elektroflotation i den av vätska fyllda bassängen (13).

12. Förfarande enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a t 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, k ä n n e t e c k n a t 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
30 andra elektroden (11).

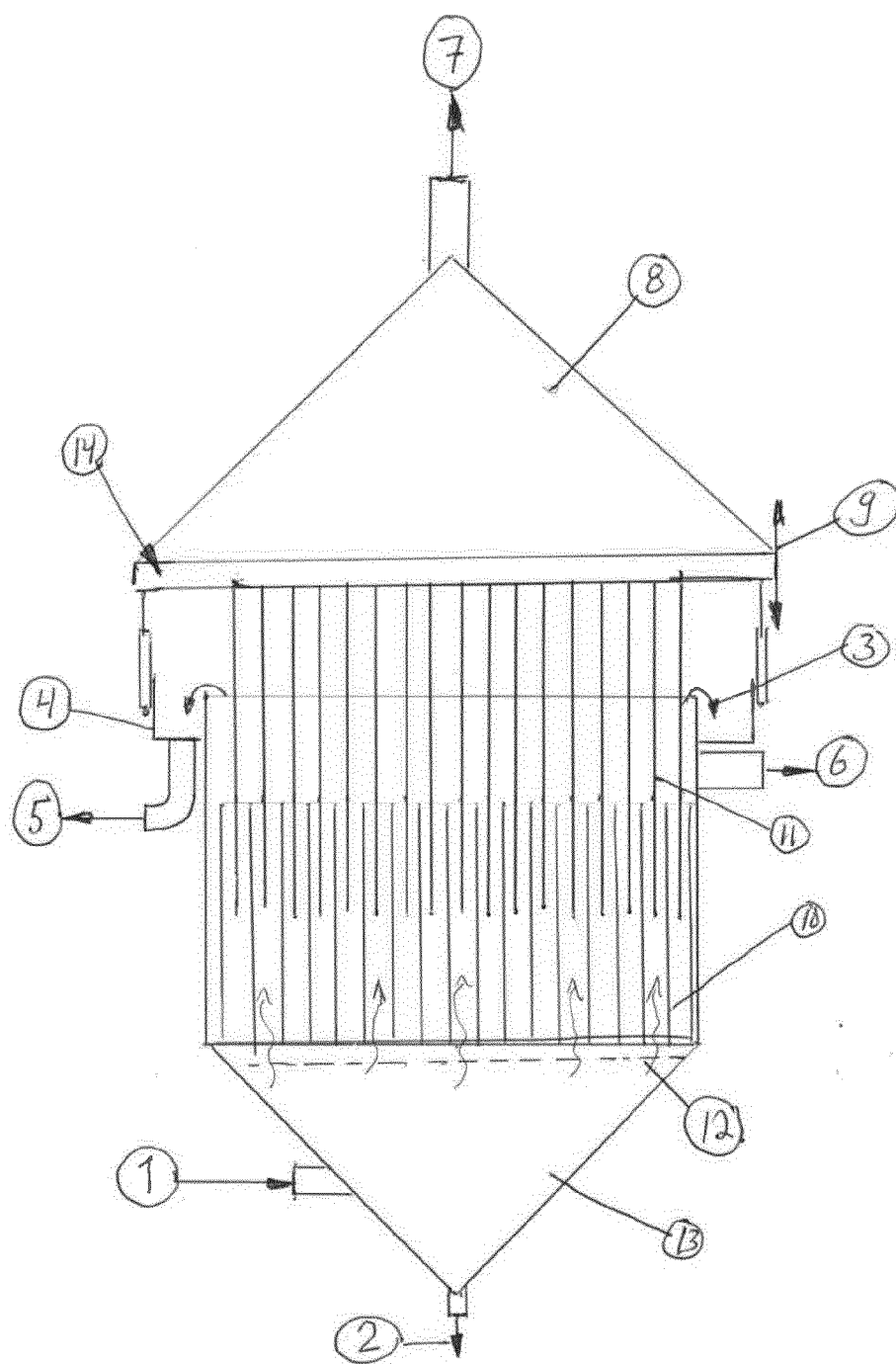


Fig. 1

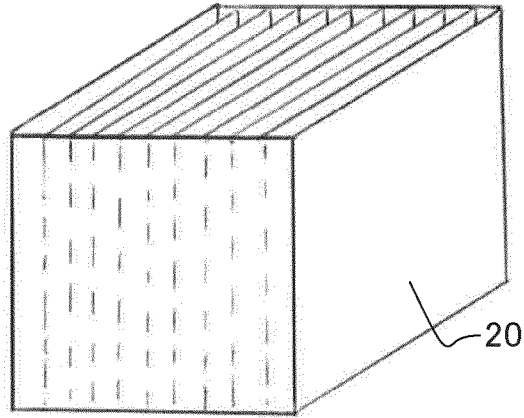


Fig. 2a

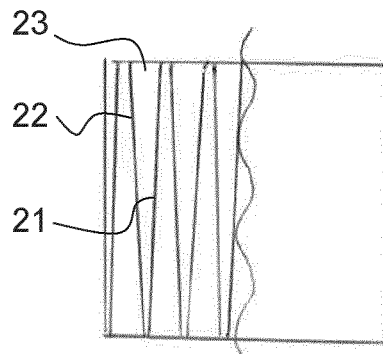


Fig. 2b

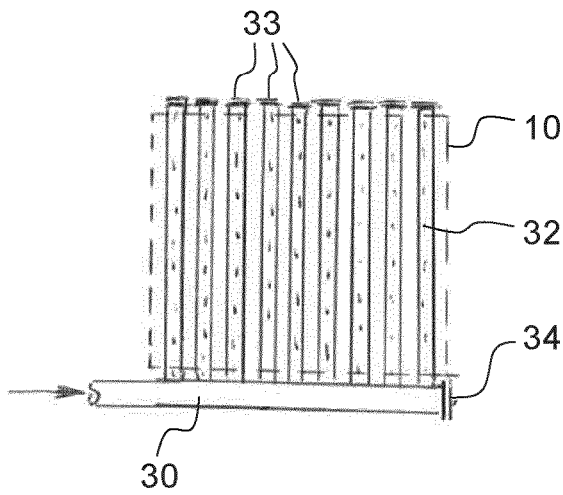


Fig. 3