

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 760036 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS  
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG  
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE  
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 760036

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification (IPC<sup>1</sup>)  
**C25C 7/00**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **08.01.1976**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **08.01.1976**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **10.07.1976**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

09.01.1975 GB 751014

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 •Parel Société Anonyme,** 14 Rue Aldringen, Luxembourg, LUXEMBURG, (LU)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 •Haines, Kendrick Peter,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

**2 •Macpherson, Roy Duncan,** Luxembourg, LUXEMBURG, (LU)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Kolster Oy Ab,** Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Metallien talteenotto elektrolyytistä**

**Utvinning av metaller ur elektrolyt**

Parel Cociete Anonyme, 14 Rue Aldringen, Luxembourg, Luxemburg

Metallien talteenotto elektrolyytistä - Utvinning av metaller ur elektrolyt

Tämä keksintö kohdistuu menetelmiin ja laitteistoihin metallien ottamiseksi talteen sähköisesti ja tarkemmin, mutta ei yksinomaan, se kohdistuu koboltin ja muiden metallien uuttamiseen ja talteenottoon malmeistaan.

Tunnetaan uuttaus- ja talteenottomenetelmiä, jotka käsittävät koboltin uuttamisen liuokseen, jonka jälkeen koboltilla rikastettu liuos puhdistetaan ja koboltti saostetaan jonakin suolanaan tai oksidinaan. Eräässä tällaisessa menetelmässä koboltti saostetaan emäksisenä oksidinaan ja sakka liuotetaan elektrolyyttiin koboltin sähköisessä talteenottojärjestelmässä nopeudella, joka riittää korvaamaan elektrolyytistä poistuneen koboltin sähköisen talteenottovaiheen aikana (tätä vaihetta kutsutaan yleisesti "uudelleenliuotusvaiheeksi"). Koboltin sähkösaostumisen coulombinen hyötysuhde elektrolyyttikennon katodilla riippuu suuresti kobolttielektrolyytissä olevan hapon pitoisuudesta ja tavanomaisissa galvaanisissa talteenottomenetelmissä laskee se happöpitoisuuden kasvaessa. Nykyisin käytetyissä menetelmissä vain noin 5 g/l (grammaa litraa kohti) kobolttia voidaan tavallisesti poistaa tehokkaasti

liuoksesta, koska koboltin galvaaninen talteenotto vapauttaa happoa liuokseen, mikä vaikuttaa haitallisesti coulombiseen hyötysuhteeseen. Galvaanista saostusta suoritetaan usein liuoksista, jotka sisältävät noin 40 g/l koboltia ja on helposti nähtävissä, että pieni "delta-koboltti", so. pieni pitoisuuden muutos, sähköisessä talteenottovaiheessa, jollaista tapahtuu itsestään edellämainitussa menetelmässä, aiheuttaa koboltin runsaan palauttamisen liuokseen ja suuren virtausnopeuden laitoksen lävitse. Happoa täytyy olla läsnä elektrolyytissä uudelleenliuotusvaiheessa, koska siinä esiintyy emäksisen kobolttioksidin liukenemista. Ei kuitenkaan ole edullista säilyttää elektrolyytissä kennossa muodostunutta happoa toimittaessa suurella "delta-koboltti-arvolla" elektrolyytissä, so. suurella pitoisuuden muutoksella galvaanisessa talteenotto-prosessissa.

Tyypillisiä esimerkkejä edellämainitusta prosessista on esitetty julkaisussa "World Mining", syyskuu 1970, sivut 42-47.

On myös esitetty koboltin saostamista sulfaattinaan ja tällaisessa menetelmässä syötetty sakka ei voi neutraloida happoa ja on siksi oleellista, että sähköisessä talteenottokennossa muodostunut happo poistetaan galvaanisessa talteenottojärjestelmästä.

Vaikka edelläesitetty kuvaus kohdistuu yksinomaan koboltin galvaaniseen talteenottoon, on ilmeistä, että vastaavat tarkastelut soveltuvat myös lukuisten muiden metallien, esimerkiksi nikkelin ja sinkin, uuttamiseen ja talteenottoon tunnettujen sähköisten talteenottomenetelmien avulla.

Käsitellyn alaisessa suomalaisessa patenttiansomuksessamme No 752,059 on esitetty elektrolyyttinen menetelmä metallien sähköiseksi saostamiseksi mainitun metallin suolan vesiliuoksesta, mikä menetelmä käsittää eroittajan sijoittamisen sähkökemiallisen kennon anodin ja katodin väliin, jolloin mainittuun eroittajaan kuuluu anioninvaihtomembraani, joka ei oleellisesti läpäise kationeja, niin että mainittuun kennoon muodostuu erilliset anodi- ja katodiosastot, hienojakoisen katodin muodostamisen mainittuun katodiosastoon, mainitun vesiliuoksen johtamisen mainittuun katodiosastoon, potentiaalieron muodostamisen mainitun kennon katodin ja anodin välille, joka potentiaaliero on riittävä saostamaan metallia galvaanisesti mainitun metallin suolan mainitusta vesiliuoksesta hienojakoiselle katodille ja sallien anionien kulun mainitun anioninvaihtomembraatin lävitse. Mainitussa patenttiansomuksessa on esitetty myös sähkökemiallinen kenno, joka soveltuu käytettäväksi metallien saostamiseksi sähköisesti mainitun metallin suolan vesi-

liuoksesta, jolloin kenno on varustettu sähkökemiallisen kennon anodin ja katodin väliin asennetulla eroittajalla niin, että mainittuun kennoon muodostuu erilliset anodi- ja katodiosastot ja johon eroittimeen kuuluu anioninvaihtomembraani ja jolloin katodiosasto sisältää hienojakoisen katodin.

Edellämainitussa patenttiansomuksessa esitetty elektrolyyttinen menetelmä ja sähkökemiallinen kenno sallivat koboltin sähköisen talteenoton ilman lukuisia epäkohtia, joita liittyy tavanomaiseen koboltin sähköiseen talteenottoon. Esimerkiksi koboltti tavallisesti saostetaan ruostumatonta terästä oleville "aihiö"-katodeille. Kun saostuma on kasvanut hyväksyttävän paksuksi, poistetaan se näiltä ahiökatodeilta. Saostuman poistaminen ahiöltä voi olla vaikea menettely, koska eräissä tapauksissa kobolttimetalli kiinnittyy lujasti ruostumattomaan teräsaihiöön. Saostuneen koboltin poistaminen ahiolta suoritetaan tavallisesti käsin vasaralla ja talttaa käyttäen. Tämä voi johtaa ahiöiden vaurioitumiseen. Nämä vaikeudet poistuvat käytettäessä mainitussa patenttiansomuksessa esitettyä elektrolyyttistä menetelmää ja sähkökemiallista kennoa. Kuitenkaan hapon muodostukseen elektrolyyttisessä prosessissa liittyviä vaikeuksia ei voida täysin poistaa aikaisemman menetelmän ja kennon avulla. Esiteltävän keksinnön kohteena on täten elektrolyyttisen menetelmän ja elektrolyyttisen kennon aikaansaaminen, jolloin hapon muodostukseen liittyvät ongelmat otettaessa muun muassa kobolttia talteen sähköisesti voidaan poistaa.

Olemme nyt keksineet elektrolyyttisen kennon ja menetelmän, jolloin elektrolyyttisen prosessin käytössä esiintyvään hapon muodostukseen liittyvät haitalliset vaikutukset voidaan välttää. Tarkemmin sanottuna keksinnön erään kohteen mukaan saadaan laitos metallin talteenottamiseksi malmista, rikasteesta, malmikivestä tai metalliseoksesta elektrolyyttikennon katodille mainitun laitoksen galvaanisessa talteenottojärjestelmässä, jolloin parannus käsittää mainitun elektrolyysikennon rakentamisen sellaiseksi, että siinä on anodiosasto anodeineen tai sovitettuna anodin asentamista varten, katodiosasto katodeineen tai sovitettuna katodin asentamista varten ja vähintään yksi väliosasto sijoitettuna anodi- ja katodiosastojen väliin rajapintojen ollessa anodiosaston ja siihen liittyvän väliosaston, vierekkäisten väliosastojen, jos niitä on ja katodiosaston ja siihen liittyvän väliosaston välissä jokaiseen kuulueeseen eroittimeen, joka pystyy läpäisemään ainakin yhtä ionilaatua, jota käytön aikana on läsnä yhdessä tai useammassa väliosastossa, joita vastaavat eroittimet rajoittavat.

Esiteltävän keksinnön toisen kohdan mukaan saadaan menetelmä metallin galvaanista talteenottomenetelmää varten, malmeista, malmikivistä, rikasteesta tai metalliseoksesta, jolloin metallia saostetaan sähköisesti elektrolyyttikennon katodille mainitun metallin vähintään yhden suolan vesiliuoksesta, jolloin mainitussa elektrolyyttikennossa on anodiosasto mukaanluettuna anodi, katodiosasto mukaanluettuna katodi ja vähintään yksi väl iosasto sijoitettuna katodiosaston ja anodiosaston väliin rajapintojen ollessa anodiosaston ja siihen liittyvän väl iosaston, vierekkäisten väl iosastojen, jos niitä on ja katodiosaston ja siihen liittyvän väl iosaston välissä jokaiseen kuuluessa eroittimen, joka pystyy läpäisemään ainakin yhtä ionilaatua, jota galvaanisessa talteenottovaiheessa on läsnä yhdessä (tai useammassa) väl iosastossa, jolloin se eroitin, joka on katodiosastoa vastaan, pystyy läpäisemään anioneja, mikä menetelmä käsittää vaiheet:

- a) mainittua vesiliuosta kierrätetään katodiosaston käsittävän ensimmäisen piirin lävitse;
- b) happoliuosta kierrätetään anodiosaston käsittävän toisen piirin lävitse;
- c) muodostetaan metallin galvaaniseksi saostamiseksi riittävä jännite-ero kennon elektrodien ylitse.

Prosessin luonteesta riippuen voi katodiosastoon liittyvä eroitin olla nestettä läpäisevä, ioneja läpäisevä mutta yleensä nestettä läpäisemätön tai anioneja selektiivisesti läpäisevä.

Asentamalla yksi tai useampia väl iosastoja anodiosaston ja katodiosaston väliin on mahdollista edistää happopitoisuuden alenemista elektrolyytissä sähköisen talteenoton aikana, esimerkiksi otettaessa kobolttia talteen sulfaattiliuoksesta. Olemme havainneet, että tällöin voidaan saavuttaa odottamaton kasvu prosessin coulombiseen hyötysuhteeseen.

Esiteltävän keksinnön mukaisessa laitteistossa ja menetelmässä käytettävä elektrolyyttikennon katodi on edullisesti muodostettu hienojakoiseksi elektrodiksi, so. elektrodiksi, joka muodostuu lukuosista erillisistä sähköä johtavista osasista, jotka elektrodia käytettäessä saatetaan liikkeeseen siten, että ne joutuvat kosketukseen kiinteän virtajohtimen kanssa, jonka avulla sähkövirta johdetaan osasiin. Tällaisen hienojakoisen katodin käyttö saattaa aiheuttaa parannuksia galvaanisesti saostetun metallikerroksen ominaisuuksiin sekä nostaa huomattavasti kennossa käytettävää virtatiheyttä verrattuna virtatiheyksiin, joita voidaan käyttää tasomaisissa tai muissa ei-hienojakoisissa katodeja käyttävissä menetelmissä ja laitteistoissa.

Eräässä keksinnön toteutuksessa käytetään kennoa varustettuna kahdella

eroittimella, jotka muodostavat yhden välisosaston rajapinnat ja joiden toisella puolella on anodiosasto ja toisella puolella katodiosasto ja jotka molemmat muodostuvat anioninvaihtomembraanista. Tätä toteutusta voidaan käyttää esimerkiksi koboltin sähköisen talteenottoon kobolttisulfaattia sisältävästä syötöstä. Erilaiset koostumukset omaavia liuoksia kierrätetään jokaisen näiden kolmen kennon osaston lävitse. Täten katodiosaston lävitse johdetaan galvaanisesti saostettavaa metallia olevia ioneja sisältävää vesiliuosta, jonka pitoisuus on tavallisesti noin 60 g/l kobolttia. Välisosaston lävitse johdetaan laimeaa happoliuosta ja anodiosaston lävitse johdetaan väkevöidymää happoliuosta. Kun happoa muodostuu anodiosastossa, poistetaan se piiristä, johon anodiosasto kuuluu ja tähän piiriin voidaan lisätä suoraan vettä anolyytin muodostamiseksi tai välisosaston muodostaman piirin kautta, missä tapauksessa laimeaa happoa välisosastosta johdetaan anodiosaston muodostamaan piiriin.

Keksinnön toisessa toteutuksessa käytetään kennoa, johon kuuluu anioninvaihtomembraanin sisältävä eroitin katodiosaston vieressä ja kationinvaihtomembraanin sisältävä eroitin anodiosaston vieressä. Tässä menetelmässä muodostetaan laimeaa happoa välisosastossa. Keksinnön tätä toteutusta voidaan erikoisesti käyttää esimerkiksi koboltin sähköiseen talteenottoon emäksisestä kobolttioksidisakasta valmistetusta kobolttiliuoksesta. Kuten edellä on esitetty, kobolttioksidin liuottaminen liuokseen vaatii happamen liuoksen. Tällöin käytettyä katolyyttiä kierrätetään välisosaston lävitse ja välisosastossa muodostunut happo otetaan käytettyyn katolyyttiin ennen sen saattamista kosketukseen tuoreen kobolttioksidisakan kanssa, jolloin happo neutraloituu ja kobolttioksidi liukenee.

Keksinnön ymmärtämiseksi paremmin ja sen käytön selvittämiseksi viitataan seuraavassa mukaanliitettyihin piirroksiin, joista

kuva 1 esittää galvaanisen talteenottolaitoksen ja menetelmän kaaviollisen vuokaavion käytettynä elektrolyyttisessä kennossa, jossa on yksi välisosasto rajoittuen kahteen eroittimeen, joista molempiin kuuluu anioninvaihtomembraani;

kuva 2 esittää kaaviollisesti vuokaavion galvaanisesta talteenottolaitoksesta ja menetelmästä, joka on samanlainen kuin kuvassa 1 esitetty; ja

kuva 3 esittää galvaanisen talteenottolaitoksen ja menetelmän varustettuna elektrolyyttisellä kennolla, jossa on yksi välisosasto rajoittuen anioninvaihtomembraanin sisältävään eroittimeen ja toiseen kationinvaihtomembraaniin sisältävään eroittimeen.

Kuvassa 2 on esitetty kolme osastoa sisältävää kennoa 2 käyttävä galvaaninen talteenottolaitteisto ja menetelmä. Anodiosaston 8 lisäksi, joka sisältää anodin 10 ja katodiosaston 4 lisäksi, joka sisältää katodin 6 kennossa on väliosasto 16 eroittimien 12 ja 14 rajoittamana, jotka eroittavat väliosaston katodiosastosta ja anodiosastosta vastaavasti ja joista molempiin kuuluu anioneja läpäisevä membraami. Katolyyttiä syötetään katodiosastoon 4 ja piirin 20 lävitse pumpun 18 avulla. Happoliuoksen muodostamaa anolyyttiä johdetaan anodiosastoon 8 ja piirin 24 lävitse pumpun 22 avulla. Laimeaa happoa sisältävä liuos syötetään väliosastoon 16 ja piiriin 28 lävitse pumpun 26 avulla. Sähköisessä talteenottomenetelmässä anodiosastossa muodostunut happo (pitoisuus esim. 150 g/l) poistetaan piiristä 24 ja korvataan se laimealla happolla piiristä 28. Piiri 28 tuorestetaan itse vedellä. Happotuotetta voidaan käyttää uutovaiheessa yleisessä sähköisessä talteenotto-prosessissa.

Kuvassa 2 esitetty menetelmä eroaa vain hieman kuvassa 1 esitetystä. Kuvan 2 mukaisessa menetelmässä piiri 28 on suljettu ja tuoreistus piiriin 24, kun siitä poistetaan happoa, tehdään johtamalla vettä suoraan piiriin 24. Voi olla tarpeen ylläpitää nestemäärä vakiona piirissä 28 eri häviöiden, kuten haihtumisen tai piirissä olevien vuotojen korvaamiseksi ja tämä voidaan suorittaa lisäämällä vettä säiliöstä 30.

Kuvassa 3 esitetyn menetelmän erikoinen sovellutus on koboltin sähköinen talteenotto emäksisistä kobolttioksideista ja esitetään se seuraavassa tämän suhteen. Kolmeosastoisessa kennossa 2 on anioninvaihtomembraanin sisältävä eroitin 12, joka eroittaa toisistaan katodiosaston 4 ja väliosaston 16 sekä kationinvaihtomembraanin sisältävä eroitin 14, joka eroittaa toisistaan väliosaston ja anodiosaston 8. Prosessin aikana katodiosastossa 4 muodostuneet sulfaatti-ionit siirtyvät eroittimeen 12 kuuluvan anioninvaihtomembraanin lävitse koboltti-ioneina ja poistuvat katolyytistä katodilla, jolloin katolyytin pH-arvo laskee vain vähän katolyytin kulkiessa katodiosaston 4 lävitse. Väliosastossa 16 muodotuu kuitenkin laimeaa happoa, joka siirtyy käytettyyn katolyyttiin ennen tämän joutumista kosketukseen emäksisen kobolttioksidin kanssa uudelleenliuotusta varten. Käytetyn katolyytin happo ja emäksinen kobolttioksidi neutraloivat toisensa koboltin siirtyessä liuokseen niin, että verrattain hapotonta liuosta johdetaan katodiosastoon 4. Tämä "hapoton" katolyytti siirtyy katodiosaston lävitse ja sitten väliosaston lävitse piirissä 28.

Menetelmään kuuluu elektrolyysissä muodostuneen hapon lisääminen katolytyttiin, joka johdetaan uudelleenliuotusvaiheeseen, mutta samanaikaisesti huolehditaan siitä, että suurin osa happoa poistetaan katodiosastosta kennossa, jolloin kobolttia saostuu galvaanisesti enemmän läpikulkua kohti ylläpitäen samalla suuri coulombinen hyötysuhde.

Anioninvaihtomembraanin käsittävä eroitin 12 voidaan korvata mikrohuokoisen diafragman käsittävällä eroittimella niin, että katolytyttiä virtaa diafragman lävitse määrä, joka on pieni osa katolytytin kokonaisvirtauksesta katodiosaston lävitse. Sellaiseen järjestelyyn voi kuulua "katodiuussiin" verrattava diafragma, jollaista tavanomaisesti käytetään nikkelin galvaanisessa talteenotossa.

Keksintöä esitellään edelleen seuraavien esimerkkien avulla.

#### Esimerkki 1

Kuvassa 1 esitettyä, hienojakoisen katodin sisältävää kennoa käytettiin kuvan 1 selvityksessä esitetyllä tavalla. Kuten kuvassa 1 on esitetty, anolytytti virtasi väliosaston lävitse ennen virtaamista kennon anodiosaston lävitse. Kennon toimintaolosuhteet on esitetty taulukossa I.

Taulukko I

| <u>Virtatiheys</u>    | <u>Anolytytin happopitoisuus<br/>(keskiarvo)</u> | <u>Katolytytin pH<br/>(keskiarvo)</u> | <u>Kobolttisasostuman<br/>coulombinen hyötysuhde</u> |
|-----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 4000 A/m <sup>2</sup> | 133 g/l                                          | 1,71                                  | 97 %                                                 |
| 4000 A/m <sup>2</sup> | 147 g/l                                          | 1,98                                  | 90 %                                                 |
| 4000 A/m <sup>2</sup> | 172 g/l                                          | 1,73                                  | 85 %                                                 |

#### Esimerkki 2

Kuvassa 1 esitettyä, hienojakoisen katodin sisältävää kennoa käytettiin kuvan 1 selvityksessä esitetyllä tavalla. Kuten kuvassa 1 on esitetty, elektrolyytin kiertoon lisättiin vettä väliosastossa, Tästä piiristä saatu hapon ylivirtaus lisättiin anodiosaston lävitse virtaavaan piiriin. Anodiosastopiiristä saatu hapon ylivirtaus otettiin talteen tuotteena.

Suositteltiin useita kokeita jatkuvakäyttöisesti. Molemmat membraanit olivat anionityyppisiä, joita valmistaa Ionac Chemical Company nimellä MA 3475. Saadut tulokset on esitetty taulukossa II

Taulukko II.

| Membraani-<br>virtatiheys<br>(A/M <sup>2</sup> ) | Katolyytti                 |     | Valiosaston happo-<br>pitoisuus (g/l. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | Anolyttin happo-<br>pitoisuus<br>(g/l. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | Coulombinen hyötysuhde<br>kobolttin saostuksessa<br>(% teoreettisesta) |
|--------------------------------------------------|----------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | Kobolttipitoisuus<br>(g/l) | pH  |                                                                        |                                                                         |                                                                        |
| 4000                                             | 50                         | 2.1 | 24                                                                     | 85                                                                      | 83                                                                     |
| 4000                                             | 52                         | 1.6 | 38                                                                     | 112                                                                     | 75                                                                     |
| 4000                                             | 41                         | 1.7 | 37                                                                     | 95                                                                      | 81                                                                     |
| 4000                                             | 30                         | 2.0 | 27                                                                     | 91                                                                      | 82                                                                     |
| 4000                                             | 20                         | 2.4 | 26                                                                     | 86                                                                      | 76                                                                     |

Esimerkki 3

Suoritettiin samanlaisia kokeita kuin edellä, mutta katodiosaston viereinen membraani Asahi Cemical Company'n tyyppiä AMV (anioninvaihtotyyppi) ja anodiosaston viereinen membraani oli myös anionityyppiä, Ionac Chemical Company'n tyyppiä MA 3148.

Taulukko III

| Membraani-<br>virtatiheys<br>(A/m <sup>2</sup> ) | Katolyytti                 |     | Väliosaston hap-<br>pitoisuus<br>(g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | Anolyytin happo-<br>pitoisuus<br>(g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | Coulombinen hyötysuhde<br>kobolttin saostuksessa<br>( % teoreettiseosta) |
|--------------------------------------------------|----------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | Kobolttipitoisuus<br>(g/l) | pH  |                                                                        |                                                                        |                                                                          |
| 3000                                             | 43                         | 1.8 | 44                                                                     | 91                                                                     | 91                                                                       |
| 4000                                             | 41                         | 1.8 | 39                                                                     | 92                                                                     | 84                                                                       |
| 4000                                             | 33                         | 2.0 | 50                                                                     | 108                                                                    | 81                                                                       |
| 4000                                             | 33                         | 2.3 | 25                                                                     | 60                                                                     | 89                                                                       |
| 4000                                             | 33                         | 2.3 | 22                                                                     | 60                                                                     | 93                                                                       |
| 4000                                             | 31                         | 2.1 | 39                                                                     | 91                                                                     | 88                                                                       |
| 4000                                             | 28                         | 2.6 | 27                                                                     | 62                                                                     | 92                                                                       |

Vaikkakin keksintöä on esitetty koboltin talteenottoon viitaten, on se myös erikoisen sovelias nikkelin sähköisen talteenottoon ja voidaan sitä käyttää muiden metallien kuten kuparin, mangaanin, sinkin, raudan, kullan ja hopean yhteydessä.

## Patenttivaatimukset:

1. Parannus laitteistoon metallin talteenottamiseksi malmista, rikasteesta, malmikivestä, tai metalliseoksesta elektrolyyttikennon katodille mainitun laitoksen sähköisessä talteenottopiirissä, t u n n e t t u siitä, että parannus käsittää mainitun elektrolyyttisen kennon rakentamisen siten, että siihen kuuluu anodiosasto mukaanluettuna anodi tai sovitettuna sen vastaanottamiseen, katodiosasto mukaanluettuna katodi tai sovitettuna sen vastaanottamiseen ja vähintään yksi väliosasto sijoitettuna anodiosaston ja katodiosaston väliin rajapintojen sijaitessa anodiosaston ja siihen liittyvän väliosaston, vierekkäisten väliosastojen, jos niitä käytetään ja katodiosaston ja siihen liittyvän väliosaston välissä jokaisen rajapinnan käsittäessä eroittimen, joka pystyy läpäisemään ainakin yhtä ionilaatua, jota on läsnä kennoa käytettäessä yhdessä tai useammassa vastaavien eroittimien rajoittamassa väliosastossa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että yksi väliosasto on sijoitettu anodiosaston ja katodiosaston väliin.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että jokainen eroitin pystyy läpäisemään anioneja.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että eroittimet ovat anioninvaihtomembraaneja.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että anodiosastoon rajoittuva eroitin on kationeja läpäisevä ja katodiosastoon rajoittuva eroitin on anioneja läpäisevä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että anodiosastoon rajoittuva eroitin on kationinvaihtomembraani ja katodiosastoon rajoittuva membraani on anioninvaihtomembraani.

7. Jonkun edelläolevan patenttivaatimuksen mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että katodiosasto sisältää hienojakoisen katodin.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektrolyyttinen kenno, t u n n e t t u siitä, että se on pääasiallisesti esitetty edellä.

9. Laitos metallin talteenottamiseksi malmista, rikasteesta, malmikivestä tai metalliseoksesta elektrolyyttikennon katodille mainitun laitoksen sähköisessä talteenottopiirissä, t u n n e t t u siitä, että se on pääasiallisesti esitetty edellä mukaanliitettyihin piirroksiin viitaten.

10. Menetelmä metallien ottamiseksi talteen sähköisesti malmista, malmikivestä, rikasteesta, jolloin mainituissa sähköisessä talteenottovaiheessa mainituissa sähköisessä talteenottovaiheessa mainittua metallia saostetaan elek-

epäily  
p. 36  
b. 10  
u

p. 108

trolyyttikennon katodille metallin vähintään yhden suolan vesiliuoksesta ja jolloin elektrolyyttikennossa on anodiosasto anodeineen, katodiosasto katodeineen ja vähintään yksi väl iosasto sijoitettuna anodiosaston ja katodiosaston väliin rajapintojen sijaitessa anodiosaston ja siihen rajoittuvan väl iosaston, vierekkäisten väl iosastojen, jos niitä käytetään ja katodiosaston ja siihen rajoittuvan väl iosaston välissä, jolloin jokaiseen rajapintaan kuuluu eroitin, joka läpääisee ainakin yhtä ionilaatua, jota on läsnä yhdessä tai useammassa vastaavien eroittimien rajoittamassa väl iosastossa sähköisessä talteenottovaiheessa, sen eroittimen, joka rajoittuu katodiosastoon läpääistäässä anioneja, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet

(a) mainitun vesiliuoksen kierrättämisen katodiosaston sisältävän ensimmäisen piirin lävitse;

(b) happoliuoksen kierrättämisen anodiosaston sisältävän toisen piirin lävitse; ja

(c) jännite-eron muodostamisen kennon elektrodien välille, joka riittää saostamaan metallia sähköisesti katodille.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että elektrolyyttikennoon kuuluu yksi väl iosasto sijoitettuna anodiosaston ja katodiosaston väliin, mainitun väl iosaston rajoittavien eroittimien läpääistäässä anioneja ja jolloin voimakasta happoliuosta kierrätetään mainitun anodiosaston sisältävän toisen piirin lävitse ja laimeaa happoa kierrätetään väl iosaston sisältävän kolmannen piirin lävitse ja anodiosastossa muodostuva happo poistetaan mainitusta toisesta piiristä ja korvataan vähemmän happopitoisella aineella.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitusta toisesta piiristä poistettu happo korvataan lisäämällä vettä laimeaan happoon mainituksa kolmannessa piirissä ja lisäämällä laimeaa happoa mainitusta kolmannesta piiristä mainittuun toiseen piiriin.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että mainitusta toisesta piiristä poistettu happo korvataan lisäämällä vettä suoraan mainittuun toiseen piiriin.

14. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään yhtä väl iosastoa sijoitettuna anodiosaston ja katodiosaston väliin, anodiosaston ja väl iosaston välissä olevan eroittimen ollessa kationinvaihtomembraanin ja katodiosaston ja väl iosaston välissä olevan eroittimen ollessa anioninvaihtomembraanin ja että väl iosastossa muodostunut happo poistetaan mainitusta kolmannesta piiristä ja sekoitetaan käytetyn katolyytin kanssa seoksen muodostamiseksi, jota käytetään liuottamaan metallipi-

toista materiaalia ja joka lisätään sitten katolyyttiin ja muodostaa metallin vähintään yhden suolan vesiliuoksen,

15. Jonkun patenttivaatimuksista 10-14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sitä käytetään koboltin sähköiseen talteenottoon.

16. Menetelmä t u n n e t t u siitä, että se on pääasiallisesti esitetty edellä mukaanliitettyjen piirrosten kuvissa 1 ja 2.

17. Menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se on pääasiallisesti esitetty edellä mukaanliitettyjen piirrosten kuvassa 3.

18. Menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se on pääasiallisesti esitetty jossakin edelläolevassa esimerkissä.

19. Menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se on valmistettu jonkun edelläolevan patenttivaatimuksen mukaisessa elektrolyyttisessä kennossa tai niissä esitetyn menetelmän avulla.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelli, t u n n e t t u siitä, että se on koboltti.

## Patentkrav:

1. Förbättring i en anläggning för utvinnande av en metall från en malm, ett koncentrat, skärsten eller en legering vid katoden av en elektrolytisk cell i anläggningens galvaniskt utfällande krets, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda elektrolytiska cell konstrueras så, att den är försedd med en anodavdelning, som inkluderar eller lämpar sig att mottaga en anod, en katodavdelning, som inkluderar eller lämpar sig att mottaga en katod, åtminstone en mellanliggande avdelning placerad mellan anodavdelningen och katodavdelningen, varvid gränserna mellan anodavdelningen och den eller dess angränsande mellanliggande avdelning; mellan närliggande mellanliggande avdelningar, ifall närvarande; och mellan katodavdelningen och den eller dess angränsande mellanliggande avdelning, inkluderar en separator, som är genomträngbar för åtminstone ena jonsorten som, under arbetet i nämnda cell, är närvarande i de eller en av de mellanliggande avdelningarna avgränsade av respektive separator.

2. Elektrolytisk cell enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att en enkel mellanliggande avdelning placerats mellan anodavdelningen och katodavdelningen.

3. Elektrolytisk cell enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje separator är genomträngbar för anjoner.

4. Elektrolytisk cell enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att separatorerna är anjonbytfarmembran.

5. Elektrolytisk cell enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att separatorn som begränsar anodavdelningen är genomträngbar för katjoner, och separatorn som begränsar katodavdelningen är genomträngbar för anjoner.

6. Elektrolytisk cell enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att separatorn som begränsar anodavdelningen är ett katjonbytarmembran, och att separatorn som begränsar katodavdelningen är ett anjonbytarmembran.

7. Elektrolytisk cell enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att katodavdelningen innehåller en finfördelad katod.

8. Elektrolytisk cell enligt patentkravet 1 och väsentligen såsom här tidigare beskrivits.

9. Anläggning för utvinnande av en metall från en malm, skärsten,

koncentrat eller legering vid katoden av en elektrolytisk cell i en galvanisk utfällningskrets av nämnda anläggning, k ä n n e t e c k n a t därav, att den väsentligen är såsom här tidigare beskrivits under hänvisning till och såsom illustrerats med medföljande ritningar.

10. Förfarande för utvinnande av en metall från en malm, skärsten, koncentrat eller legering, enligt vilket i ett galvaniskt utfällningssteg nämnda metall utfälls galvaniskt vid katoden av en elektrolytisk cell från en vattenhaltig lösning av åtminstone ett salt av metallen, varvid den elektrolytiska cellen har en anodavdelning som inkluderar en anod, en katodavdelning som inkluderar en katod, och åtminstone en mellanliggande avdelning placerad mellan anodavdelningen och katodavdelningen, och gränserna mellan anodavdelningen och den eller dess angränsande mellanliggande avdelning; mellan närliggande mellanliggande avdelningar, ifall närvarande; och mellan katodavdelningen och den eller dess angränsande mellanliggande avdelning, i vart och ett fall inkluderar en separator, som är genomträngbar för åtminstone en av de närvarande jonsorterna närvarande i de eller en av de mellanliggande avdelningarna begränsade av respektive separator under det galvaniska utfällningssteget, varvid separatorn som gränsar till katodavdelningen är genomträngbar för anjoner, k ä n n e t e c k n a t av stegen för:

a) cirkulerande av nämnda vattenhaltiga lösning kring en första krets inkluderande katodavdelningen;

b) cirkulerande av en syralösning kring en andra krets inkluderande anodavdelningen; och

c) anbringande av en potentialskillnad över elektroderna i cellen av tillräcklig storlek för galvaniskt utfällande av metall vid katoden.

11. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att den elektrolytiska cellen inkluderar en enkel mellanliggande avdelning placerad mellan anodavdelningen och katodavdelningen, varvid separatorerna som begränsar nämnda mellanliggande avdelning är genomträngbara för anjoner, och att en stark syra cirkuleras kring nämnda andra krets, som inkluderar anodavdelningen, och en svag syralösning cirkuleras kring en tredje krets, som inkluderar den mellanliggande avdelningen, varvid syra som produceras i anodavdelningen utdrages från nämnda andra krets och ersätts med ett mindre surt material.

12. Förfarande enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att syra som utdrages från nämnda andra krets ersätts genom tillsättande av vatten för utspädande av syra i nämnda tredje krets, och att utspädd

syra från nämnda tredje krets införs i nämnda andra krets.

13. Förfarande enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att syran som utdrages från den andra kretsen ersätts genom direkt tillsättande av vatten till nämnda andra krets.

14. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att det föreligger en enkel mellanliggande avdelning mellan anodavdelningen och katodavdelningen, att separatorn mellan anodavdelningen och den mellanliggande avdelningen är ett katjonbytarmembran och separatorn mellan katodavdelningen och den mellanliggande avdelningen är ett anjonbytarmembran, att en lösning cirkuleras kring en tredje krets, som inkluderar den mellanliggande avdelningen, och att syra som produceras i den mellanliggande avdelningen utdrages från nämnda tredje krets och blandas med redan använd katolyt för bildande av en blandning, som används för lösande av malmförande material, vilket därefter leds till katolyten och bildar den vattenhaltiga lösningen av åtminstone ett salt av metallen.

15. Förfarande enligt något av patentkraven 10-14, k ä n n e t e c k n a t därav, att förfarandet utnyttjas för galvaniskt utvinande av kobolt.

16. Förfarande, k ä n n e t e c k n a t därav, att det väsentligen är såsom här tidigare beskrivits under hänvisning till figur 1 och 2 i medföljande ritningar.

17. Förfarande, k ä n n e t e c k n a t därav, att det väsentligen är såsom här tidigare beskrivits under hänvisning till figur 3 i medföljande ritningar.

18. Förfarande, k ä n n e t e c k n a t därav, att det väsentligen är som beskrivits i något av föregående exempel.

19. Metall närhelst den framställts medelst ett förfarande eller i en elektrolytisk cell enligt något av föregående patentkrav.

20. Metall enligt patentkravet 19, k ä n n e t e c k n a d därav, att metallen är kobolt.

FIG. 1.

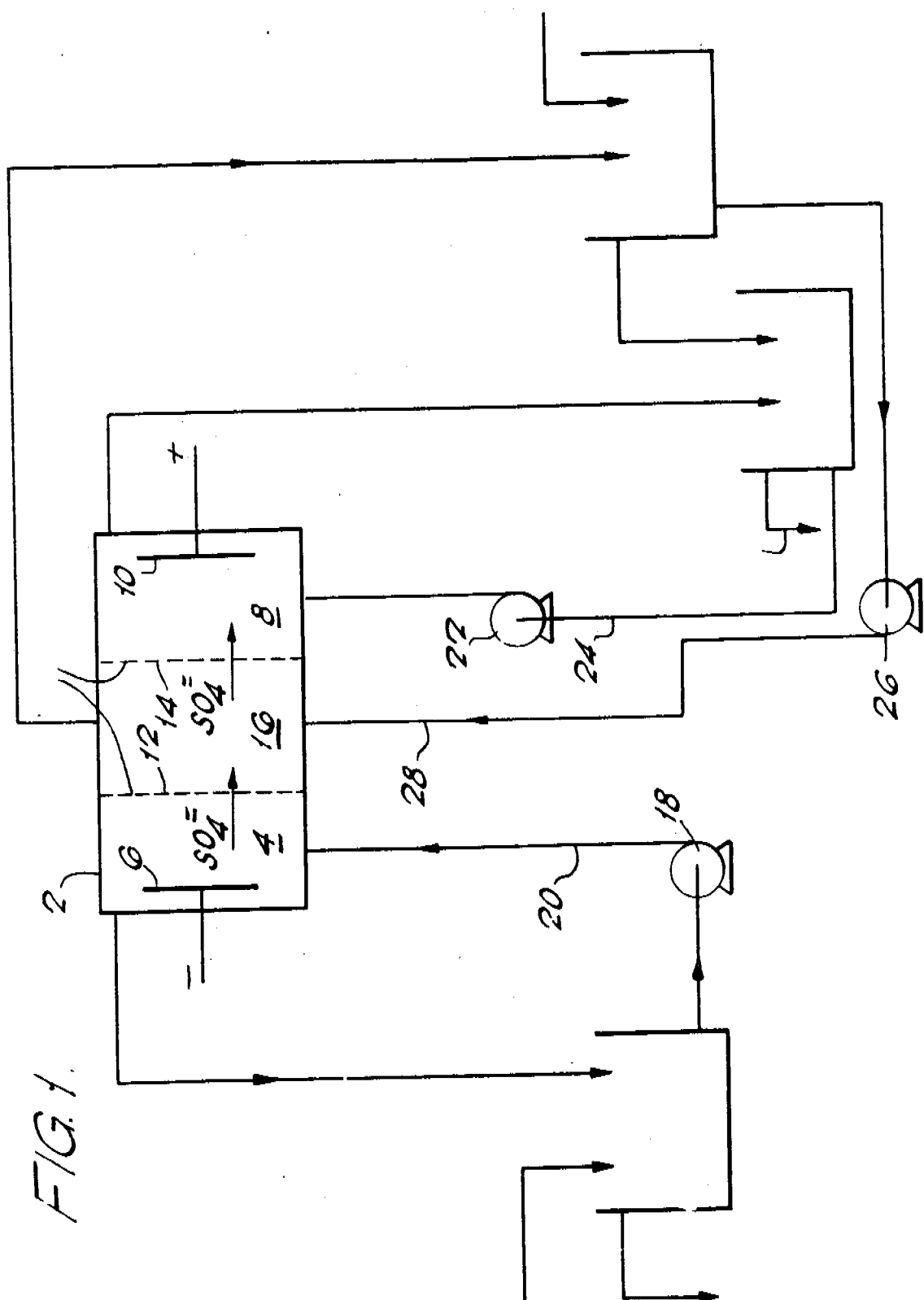


FIG. 2.

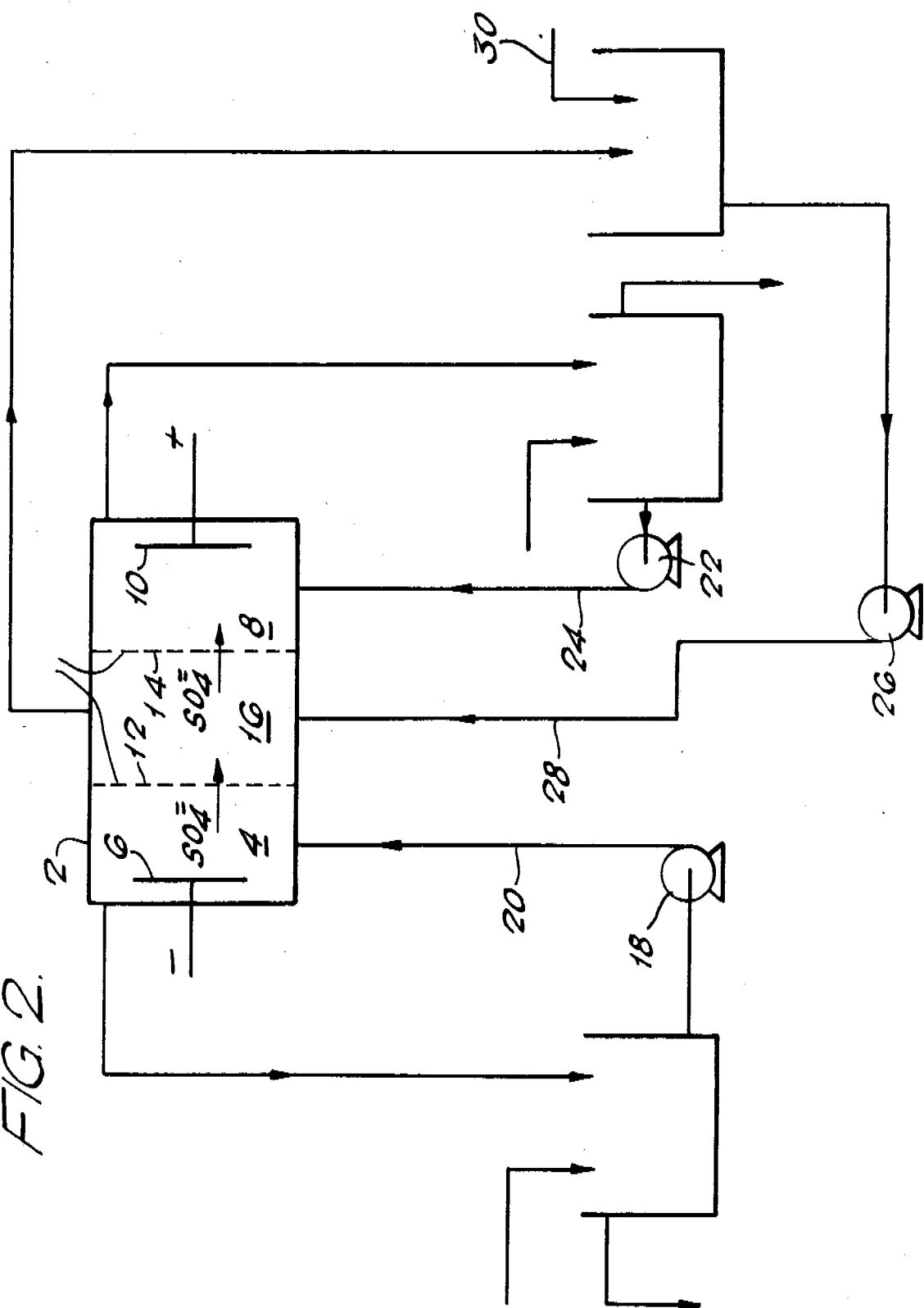
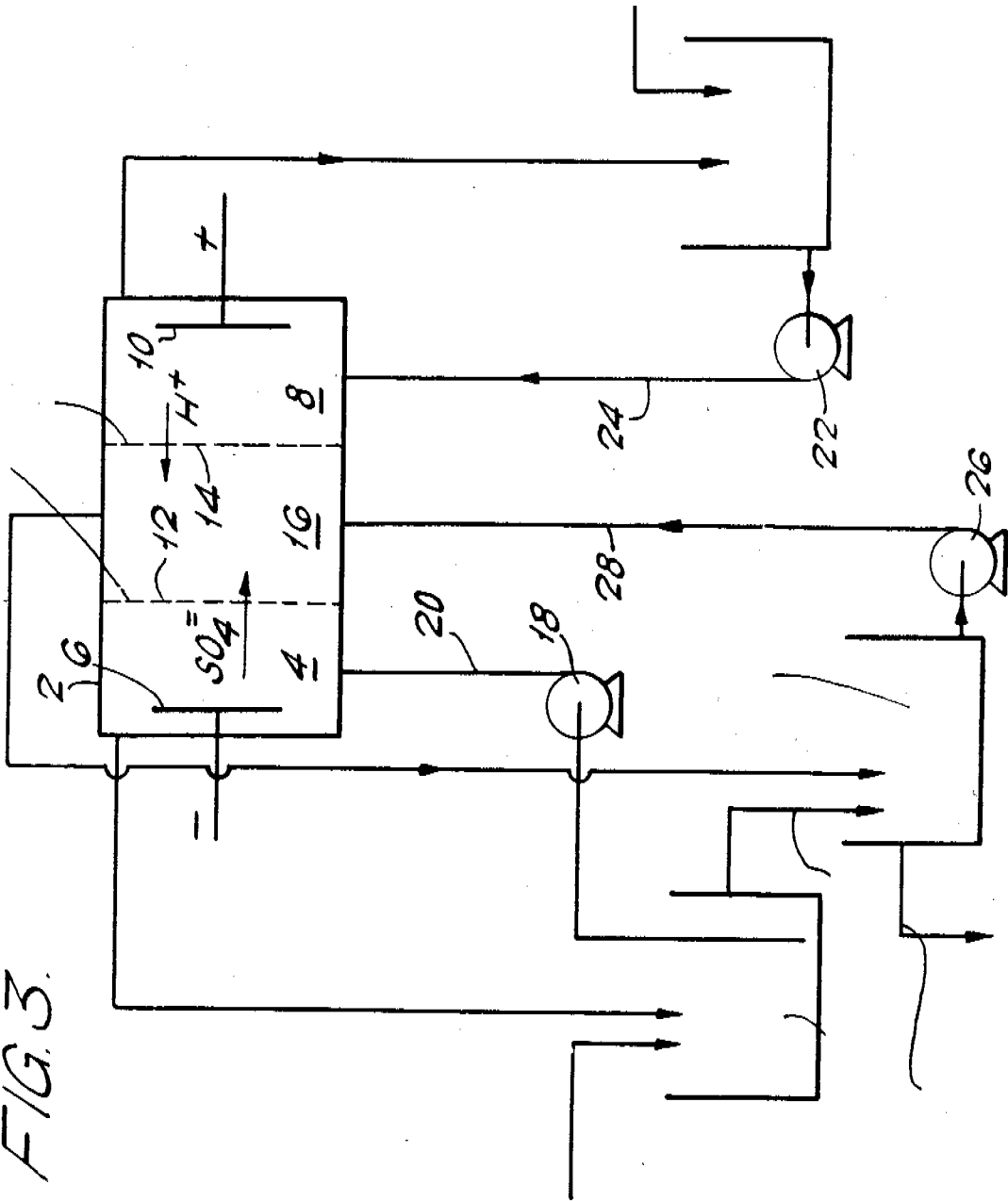


FIG. 3.



760036

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

2270/74 (C25C 7/00), 752059 (C25C 7/00)Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utlägg-  
nings- och patentskrifter:

Suomi - Finland \_\_\_\_\_

Iso-Britannia - Storbritannien \_\_\_\_\_

Norja - Norge \_\_\_\_\_

Ranska - Frankrike \_\_\_\_\_

Ruotsi - Sverige \_\_\_\_\_

Saksa - BRD - Tyskland \_\_\_\_\_

Sveitsi - Schweiz \_\_\_\_\_

Tanska - Danmark \_\_\_\_\_

USA \_\_\_\_\_

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

17780 10