

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 792937 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **792937**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC⁴)

C25C 1/16

G01N 27/38

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **25.06.1975**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **21.09.1979**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **01.01.1981**

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

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

25.06.1974 JP 72458/74 04.07.1974 JP 79189/74

01.08.1974 JP 88294/74

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Mitsui Mining & Smelting Co. Ltd., 1-1, 2-chome, Nihonbashi-Muromachi Chuo-ku, Tokyo, Japan, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Mukae, Satoshi, Japan, JAPANI, (JP)

2 •Yokokawa, Kiyoshi, Japan, JAPANI, (JP)

3 •Shiota, Yoshitaka, Japan, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Laite pH- mittarin elektrodien automaattista puhdistusta varten.

Anordning för automatisk rengöring av elektroderna i en pH-mätare.

(62) Jakamalla erotettu hakemuksesta - Avdelad från ansökan - Divided from application: **751881**

Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd., 1-1 2-chome, Nihonbashi-Muromachi
Chuo-ku, Tokio, Japani

Laite pH-mittarin elektrodien automaattista puhdistusta varten -
Anordning för automatisk rengöring av elektroderna i en pH-mätare

Jakamalla erotettu patenttihakemuksesta n:o 751881.

Tämän keksinnön kohteena on laite pH-mittarin elektrodien automaattista puhdistusta varten, jota mittaria käytetään sinkin elektrolyyttisessä valmistuksessa useiden puhdistusasteiden viimeisessä puhdistusvaiheessa puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen pH-arvon mittaamiseen.

Sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa elektrolyyttinä käytetty sinkkisulfaatin vesiliuos saadaan tavallisesti uuttamalla pasutettua sinkkiä rikkihapolla. Tässä uutoksenmenetelmässä lisätään hapettavaa ainetta sinkkisulfaattiliuokseen pasutustuotteiden epäpuhtauksien saostamiseksi rautayhdisteiden kanssa epäpuhtauksien poistamista varten. Kuitenkin huolimatta hapettavan aineen lisäämisestä epäpuhtauksien poistamista varten, sisältää sinkkisulfaattiliuos vielä epäpuhtauksia, kuten kuparia, kadmiumia, nikkeliä, kobolttia, antimonia ja arseenia, jotka vaikuttavat haitallisesti

elektrolyysissä, joka suoritetaan myöhemmin sinkin valmistamiseksi elektrolyyttisesti.

Tähän mennessä on yleisesti käytetty erästä menetelmää, jossa sinkkipölyä lisätään useissa vaiheissa näitä epäsuotavia epäpuhtauksia sisältävään sinkkisolfaattiliuokseen näiden epäpuhtauksien poistamiseksi substituution ja pelkistyksen avulla, jolloin käytetään hyödyksi sinkin ja näiden epäpuhtauksien ionisoitumispyrkimysten välisiä eroja. Vaikkakin sinkkipölyllä suoritettut substituutio- ja pelkistyskäsittelyt ovat olleet tehokkaita poistamaan suurimman osan näistä epäpuhtauksista, on esiintynyt erittäin suuria vaikeuksia poistettaessa kobolttia epäpuhtautena, koska sen pitoisuutta ei voida alentaa pienemmäksi kuin muutama mg:aan litrassa sinkkipölyllä suoritettun substituutio- ja pelkistyskäsittelyn avulla. Tämän vuoksi on ollut yleinen käytäntö lisätä α -nitro- β -naftolia $[C_{10}H_6(NO)OH]$ sinkkisolfaattiliuokseen kobolttin poistamiseksi saostamalla se kobolttinitroso- β -naftolina, $[C_{10}H_6(NO)O]_3Co$. On esiintynyt voimakasta pyrkimystä sinkkisolfaatin vesiliuoksen puhdistusmenetelmän automatisoimiseksi. Kuitenkin sinkkisolfaattiliuoksen puhdistusmenetelmän haluttu automatisointi on ollut vaikea toteuttaa seuraavassa esiteltävistä syistä huolimatta suuresta automatisointitarpeesta. Ensimmäisenä tarvitaan useita vaiheita epäedullisten epäpuhtauksien poistamiseksi. Toiseksi on ollut mahdotonta mitata automaattisesti ja jatkuvasti sinkkisolfaatin vesiliuoksen pH-arvo huolimatta siitä, että liuoksen pH-arvon tarkka mittaaminen on välttämätöntä liuokseen li-sättävän α -nitroso- β -naftolin määrän tarkkaa säätöä varten. Kolmanneksi ei tähän mennessä ole kehitetty vielä täysin tyydyttävää laitetta sinkkipölyn syöttämistä varten vakiomäärinä ja tämän määrän automaattista mittaamista varten.

Seuraavassa esitetään yksityiskohtaisesti sinkkipölyn automaattisen syötön teknillinen tausta. Kalsinoitua sinkkiä uutetaan kiinteäaine/nesteuutos- ja erotusyksikössä valmistettaessa sinkkiä elektrolyyttisesti. Tässä uutsvaiheessa epäsuotavat epäpuhtaudet, kuten nikkeli, kadmium ja koboltti uuttautuvat myös yhdessä sinkin kanssa. Nämä epäpuhtaudet täytyy poistaa puhdistusyksikössä suoritettun poistokäsittelyn avulla ja puhdistettu sinkkisolfaatin vesiliuos, joka on oleellisesti vapaa näistä epäpuhtauksista, täytyy syöttää elektrolyysiyksikköön, koska virtahyötysuhde ja elektrolyysiyksiköstä saadun elektrolyyttisen sinkin puhtaus heikkenevät, jos

näitä epäpuhtauksia on läsnä elektrolyytissä. Tämän vuoksi puhdistusyksikössä uutosvaiheesta saadun sinkkisulfaatin vesiliuoksen sisältämien epäpuhtauksien pitoisuus alennetaan etukäteen määrätyn sallitun rajan alapuolelle.

Tämän keksinnön mukaan uutosliuoksen puhdistus suoritetaan jatkuvan nelivaiheisen menetelmän avulla seuraavasti:

ensimmäinen ja toinen vaihe: kuparin, nikkelin, kadmiumin jne. poistaminen tavanomaisen, sinkkipölyä käyttävän menetelmän avulla,

kolmas vaihe: koboltin poisto α -nitroso- β -naftolia käyttäen,

neljäs vaihe: kolmanteen vaiheeseen lisätyn reagentin ylimäärän poisto aktiivihiltiltä käyttäen.

Virtahyötysuhteen pitämiseksi seuraavassa elektrolyysiyksikössä oleellisesti vakiona täytyy sinkkipölyn syötön säätö suorittaa erittäin tarkoin. Koska kuitenkin siirtolaitteen, kuten syöttäjän yksikköpituutta kohti syötetyn sinkkipölyn paino ei ole vakio, vaikka syöttönopeus pysyy vakiona, on erittäin vaikea mitata tarkasti syöttölaitteen siirtämän sinkkipölyn paino.

Tähän mennessä on käytetty eri menetelmiä tarkkaa syötön säätöä varten. Esimerkiksi on alan aikaisemmissa menetelmissä käytetty sähkömagneettista syöttölaitetta, vakiosyöttöpumppua syöttämään sinkkipölyä vakiopainoisena lietteenä ja pyörivää levysyöttäjää, jonka pyörimisnopeutta tai syöttönopeutta voidaan vaihdella. Kuitenkaan mikään näistä ei ole ollut tyydyttävä suoran mittauksen ja suoran säädön suorittamiseksi. Esimerkiksi alan aikaisempi menetelmä, jossa sinkkipölyä syötetään sähkömagneettisen syöttölaitteen avulla, joka on samanlainen kuin esiteltävässä keksinnössä käytettävä, käsittää etukäteen määrätyn sinkkipölymäärän panostamisen syöttösuppiloon, josta sinkkipöly syötetään syöttölaitteeseen poistamalla sinkkipöly syöttösuppilon alaosassa olevasta aukosta syöttölaitteelle ja mittaamalla syöttösuppiloon jääneen sinkkipölyn paino etukäteen määrätyn ajan kuluttua, jolloin voidaan määrätä todellisuudessa kuljettimelle syötetyn sinkkipölyn paino. Tämä alan aikaisempi menetelmä turvautuu siten epäsuoraan mittaukseen. Tällaisen epäsuoran mittauksen avulla on ollut erittäin vaikeaa mitata tarkasti todellisuudessa syötetyn sinkkipölyn paino ja tarve mittausten suorittamiseen on ollut suurena esteenä koko syteemin halutun automatisoinnin saavuttamisessa valmistettaessa sinkkiä elektrolyyttisesti. Eräs syy, joka aiheuttaa vaikeuksia sinkkipölyn syötön automatisointiin, on se,

että paitsi ensimmäiseen ja toiseen puhdistusasteeseen syötetyn sinkkipölyn vähäisen painon lisäksi sinkkipölyn näennäinen tiheys on verrattain suuri, noin 3,2, se on hygroskooppista ja pyrkii koaguloitumaan liiallisen kitkan vaikutuksesta.

Seuraavassa esitetään yksityiskohtaisesti puhdistettavan liuoksen jatkuvassa pH-mittauksessa käytetyn menetelmän teknillinen tausta. Elektrolyytin puhdistusyksikön kolmannessa vaiheessa, jossa koboltti poistetaan lisäämällä liuokseen α -nitroso- β -naftolia (ns. N,N-reagenttia), on tähän mennessä käytetty pH-paperia yleisesti liuoksen pH-arvojen mittaamiseksi tätä pH-säätöä varten. Tämän menetelyn avulla ei kuitenkaan voida pH-arvoja mitata tarkasti ja mahdollisuus jatkuvaan mittaukseen on aiheuttanut epätyytyttävän pH-säädön. Tämän epäkohdan poistamiseksi on esiintynyt voimakasta tarvetta pH-arvon jatkuvaksi mittaamiseksi prosessi-pH-mittaria käyttäen. Kuitenkin menetelmässä, jossa käytetään tätä prosessi-pH-mittaria, on esiintynyt puutteita kerrostumien muodostuessa pH-mittarin elektrodien lasipinnoille muutamassa tunnissa mittauksen aloittamisesta tehden tarkan mittauksen mahdolltomaksi. Jatkuvan mittauksen suorittamiseksi tällaisella pH-mittarilla täytyy kerrostumat poistaa tehokkaasti vaikuttamatta haitallisesti pH-mittarin elektrodien toimintaan. Lasielektrodien pintaan kiinnittynyt kerrostuma on kuitenkin kumimaista ainetta, jota muodostuu α -nitroso- β -naftolin polymerisoiduessa ja se on yleensä verrattain kiinnitarttuvaa niin, että se voidaan poistaa lasielektrodin pinnalta kiinnitarttumisensa jälkeen. Vaikka harjausvälineet ovat osoittautuneet sopivimmiksi poistamaan tällainen kiinnitarttunut kerrostuma, ei tähän mennessä ole kehitetty automaattisia harjausvälineitä, jotka soveltuisivat käytettäväksi edellä esitettyjä elektrodeja varten. Tämä johtuu pääasiassa vaikeudesta asentaa automaattista harjauslaitetta pH-mittariin mm. seuraavista syistä. Ensiksi pH-mittarin elektrodit ovat kooltaan pieniä ja on ne päällystetty lasikalvolla, jolloin elektrodien mekaaninen lujuus ei ole riittävä kestäämään puhdistavia voimia. Toiseksi tarvitaan varovainen käsittely, koska pH-mittari on erittäin tarkka ja herkkä mittauslaite. Kolmanneksi täytyy elektrodit poistaa pH-mittarista aika ajoin huoltoa varten. Edellä mainituista ja muistakin syistä on ollut vaikeaa lisätä automaattista harjauslaitetta mittaavaan prosessi-pH-mittariin.

Lopuksi esitellään yksityiskohtaisesti seuraavassa sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytetyn sinkkisulfaattivesiliuoksen puhtauden määrittämisessä käytetyn menettelyn teknillinen tausta. Käytännössä esiintyy vaikeuksia, joihin kuuluvat epäedulliset virtahyötysuhteen lasku ja tuotteen laadun heikkeneminen ja jotka vaativat pitkän ajan niiden syiden poistamiseksi, jos elektrolyyttisen sinkkilaitoksen elektrolyysiosaan syötettävä puhdistettu sinkkisulfaatin vesiliuos ei ole riittävän puhdas ja sisältää epäpuhtauksina olevia metalli-ioneja, jotka saostuvat yhdessä sinkin kanssa ja alenavat vedyn ylijännitettä katodilla. Koska virtahyötysuhde elektrolyysiyksikössä heikkenee tällöin haitallisesti näiden epäpuhtausionien vaikutuksesta, on välttämätöntä käyttää sopivaa tapaa elektrolyyttisen sinkkilaitoksen elektrolyysiyksikköön syötetyn sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtauden määrittämiseksi. Tähän mennessä puhdistettuun sinkkisulfaatin vesiliuokseen sisältyvät epäpuhtaudet on määritetty analyysin avulla puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtauden toteamiseksi. Tämä puhtauden määrittäminen on kuitenkin hankala ja aikaa vaativa eikä tarkkoja tuloksia voida saavuttaa pelkästään yksittäisten analyysiarvojen perusteella, koska ne eivät aina ole tarkkoja ja luotettavia epäpuhtauksien haitallisen vaikutuksen puhtauteen ollessa riippuvaisen näiden epäpuhtauksien keskinäisistä vaikutuksista. Toinen tähän mennessä käytetty puhtauden määrittämenettely käsittää puhdistetun vesipitoisen sulfaattiliuoksen happamuuden säätämisen sopivasti, anodin ja katodin sijoittamisen elektrolyyttiä sisältävään astiaan, sähköjännitteen syöttämisen elektrodien ylitse ja vedyn ylijännitteen mittaamisen suoraan katodilta. Tämä tapa ei ole laajalti käytössä, koska mittauksessa käytetty laite on monimutkainen rakenteeltaan ja kallis eikä se ole täysin luotettava.

Esiteltävän keksinnön pääkohteena on uuden ja parannetun menetelmän aikaansaaminen sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa elektrolyyttinä käytetyn sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhdistamiseksi, jolloin ratkaistaan useita edellä mainittuja teknillisiä vaikeuksia ja voidaan taloudellisesti suorittaa haluttu sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhdistus mahdollisimman vähäistä toimintojen määrää käyttäen niin, että sinkkisulfaatin vesiliuos voidaan johtaa elektrolyyttisen sinkkilaitoksen elektrolyysiyksikköön lähes täysin ilman epäedullisia epäpuhtauksia. Keksinnön mukaiselle laitteelle on pääasiallisesti tunnusomaista, että se käsittää mittaustankin, joka

sisältää viimeisestä puhdistusasteesta otetun puhdistetun elektrolyytin näytteen, puhdistustankin sijoitettuna mainitun mittaustankin viereen ja sisältäen puhdistusharjan sijoitettuna pyörivään akseliin sen pyörittämiseksi, välineet tukien mainitun pH-mittarin mittaajia elektrodeja niiden siirtämiseksi pystysuunnassa niin, että mainitut elektrodit saadaan mittausasentoon mainitussa mittaustankissa, jossa mainitun puhdistetun elektrolyytin pH-arvo mitataan ja puhdistusasentoon mainitussa puhdistustankissa, jossa mainitut elektrodit puhdistetaan mainitun puhdistusharjan avulla ja välineet kiinnitettyinä mainittuihin elektrodien tukivälineisiin mainitun pH-mittarin mainittujen elektrodien siirtämiseksi pH-arvon mittausasennon mainitussa mittaustankissa ja puhdistusasennon mainitussa puhdistustankissa välillä.

Esiteltävän keksinnön eräänä kohteena on menetelmä sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa elektrolyytinä käytetyn sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhdistamiseksi, mikä menetelmä käsittää sinkkipölyn painon tarkan valvonnan syötettynä automaattisen sinkkipölyn syöttölaitteen avulla ensimmäiseen ja seuraaviin puhdistusasteisiin, pH-arvon jatkuvan mittaamisen pH-mittarin avulla viimeisestä puhdistusvaiheesta otetuista näyteliuoksista, lisättävän α -nitroso- β -naf-
tolimäärän tarkan säädön edellä mitattujen pH-arvojen mukaisesti mainitun viimeisen puhdistusvaiheen sinkkisulfaatin vesiliuoksen sisältämiä koboltti-ioneja vastaavasti, näytteen ottamisen mainitun viimeisen puhdistusvaiheen puhdistetusta sinkkisulfaatin vesiliuoksesta elektrolyysin suorittamista varten sille ja elektrolyysissä muodostuneen vetykaasun määrän mittaamisen määräten täten mainitun puhdistetun sinkkisulfaatin liuoksen puhtausasteen.

Esiteltävän keksinnön toisen kohteen mukaan saadaan laite sinkkipölyn syöttämiseksi automaattisesti ensimmäiseen ja seuraaviin puhdistusvaiheisiin sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytetyn sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhdistamiseksi, joka laite käsittää levyn, päättömän hihnatyypin kuljetuslaitteen sijoitettuna mainitulle levylle toisistaan erilleen asennettujen ensimmäisen väkipyörän ja toisen väkipyörän väliin, mainitun pöydän alapuolelle asennetun runkokappaleen, tukiosan sijoitettuna mainittuun runkoon ja yhdistettynä kääntyvästi mainittuun levyyn tukien sitä kierto-
liikkeen aikana, välineet asennettuina mainitulle levylle ilmaise-
maan mainittuun levyyn kohdistuva kuormitus mitaten täten mainitun

päättömän hihnatyypin kuljettimen siirtämän sinkkipölyn painon, syöttösuppilon sijoitettuna mainitun hihnatyypin kuljettimen yläpuolelle sinkkipölyn säilyttämiseksi siinä ja sähkömagneettisen syöttölaitteen sijoitettuna mainitun syöttösuppilon ala-aukon alapuolelle mainitun syöttösuppilon ala-aukosta tulevan sinkkipölyn syöttämiseksi mainitulle päättömälle hihnatyypiselle kuljettimelle. Esiteltävän keksinnön mukainen automaattinen sinkkipölyn syöttölaite ratkaisee erittäin tehokkaasti ne vaikeudet, joita tähän mennessä on esiintynyt sinkkipölysyötön automatisoinnissa, koska sinkkipölyn paino voidaan mitata tarkoin suoraan ilman mittaajan toimenpiteitä.

Edellä mainitun tapaisessa laitteessa mainitut välineet sinkkipölyn mittaamiseksi voivat käsittää kiinteän tangon kiinnitettynä mainittuun levyyn mainitusta tukikappaleesta eteenpäin ja mainittuun runkoon mainittua tankoa vastapäätä kiinnitetyn kuormituskennon, johon kuuluu vähintään yksi venymäliuska kiinnitettynä mainittuun tankoon. Edellä mainitun tapaisessa laitteessa mainitut välineet sinkkipölyn painon mittaamiseksi voivat käsittää jousen asennettuna mainitun levyn ja mainitun rungon väliin mainittuun levyyn kohdistuvan kuormituksen vastaanottamiseksi, magneettista ainetta olevan kiinteän tangon asennettuna mainittuun levyyn ja differentiaalimuuntajan sijoitettuna mainitun tangon viereen, jolloin vaihtelut mainitun differentiaalimuuntajan induktanssissa, jotka johtuvat mainitun tangon pystysuuntaisesta liikkeestä, ilmaistaan siirrettävän sinkkipölyn painon mittaamiseksi.

Edellä mainitun tapaisessa laitteessa voidaan sijoittaa kouru, jonka sinkkipölyn säilytyskyky on pienempi kuin mainitun syöttösuppilon, mainitun syöttösuppilon ja mainitun sähkömagneettisen syöttölaitteen väliin. Tämän kourun käyttö on edullista, koska mainitun syöttösuppilon ala-aukon poikkileikkauspinta-alaa voidaan suurentaa, jolloin vältetään sinkkipölyn epäedulliselta takertumiselta siihen.

Esiteltävän keksinnön vielä erään kohteen mukaan saadaan laite pH-mittarin elektrodien pinnan puhdistamiseksi automaattisesti, jota mittaria käytetään α -nitroso- β -naftolilla puhdistetun liuoksen pH-arvon mittaamiseen koboltin poistamiseksi siitä useiden puhdistusvaiheiden viimeisessä puhdistusvaiheessa valmistettaessa sinkkiä elektrolyyttisesti, mikä laite käsittää mittaustankin, joka sisältää näytteen puhdistusyksikköön syötetystä liuoksesta sen pH-arvon mit-

taamista varten, puhdistustankin sijoitettuna mainitun mittaustan-
kin viereen ja sisältäen puhdistusharjan kiinnitettynä kiertyvään
varteen sen kiertämiseksi, välineet mainitun pH-mittarin mainittu-
jen elektrodien tukemiseksi pystysuunnassa liikkuviksi niin, että
mainitut elektrodit voidaan siirtää mitta-asemaan mainittuun mit-
taustankkiin, jossa mainitun puhdistetun liuoksen pH-arvo mitataan
mainitun pH-mittarin avulla ja että mainitut elektrodit voidaan siir-
tää puhdistusasemaan mainittuun puhdistustankkiin, jossa elektrodit
puhdistetaan mainitun puhdistusharjan avulla ja välineet mainittujen
elektrodien tukivälineiden kiertämiseksi vaakasuunnassa mainitun
pH-mittarin mainittujen elektrodien siirtämiseksi mainituissa mittaus-
tankissa olevan pH-arvon mitta-aseman ja mainituissa puhdistusase-
massa olevan puhdistusaseman välillä. Esiteltävän keksinnön mukainen
automaattinen elektrodien puhdistuslaite on edullinen, koska puhdis-
tetun liuoksen pH-arvo voidaan mitata jatkuvasti ja automaattisesti
ja sen pH-arvon säätö voidaan suorittaa luotettavasti niin, että li-
sättävän α -nitroso- β -naftolin painoa voidaan tarkoin valvoa. Lisäksi
puhdistetussa liuoksessa olevan koboltin määrä voidaan laskea pie-
nemmäksi kuin muutama milligramma litraa kohti ja siten on mahdol-
lista saada neutraali liuos, joka on vapaa epäsuotavista epäpuhtauk-
sista, jotka vaikuttavat haitallisesti virtahyötysuhteeseen seuraa-
vassa elektrolyysiyksikössä.

Esiteltävän keksinnön vielä erään kohdan mukaan saadaan mene-
telmä puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtauden määrittä-
miseksi useiden puhdistusasteiden viimeisessä puhdistusasteessa val-
mistettaessa sinkkiä elektrolyyttisesti, mikä menetelmä perustuu to-
teamukseen, että sinkin hydrometallurgisessa valmistuksessa käyte-
tyn elektrolyytin puhtaus on etukäteen määrättyssä suhteessa elektro-
lyytin elektrolyysissä kehittyneen vetykaasun määrään, mainitun me-
netelmän käsittäessä näytteen ottamisen mainitusta puhdistetusta
sinkkisulfaatin vesiliuoksesta viimeisestä puhdistusvaiheesta elek-
trolyysin suorittamiseksi mainitulle puhdistetun sinkkisulfaatin
liuoksen näytteelle vetykaasun ja happikaasun seoksen muodostamiseksi,
mainitun kaasuseoksen syöttämisen suljettuun polttokammioon ja
mainitun vetykaasun sytyttämisen mainituissa kaasuseoksissa ja mai-
nitun polttokammion sisäisen paineen eron mittaamisen ennen ja jäl-
keen vetykaasun palamista mainituissa polttokammiossa mitaten täten
vetykaasun pitoisuuden mainituissa kaasuseoksissa.

Esiteltävän keksinnön seuraavan kohdan mukaan saadaan laite useiden puhdistusvaiheiden viimeisessä puhdistusvaiheessa puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtauden määrittämiseksi valmistettaessa sinkkiä elektrolyyttisesti, mikä laite käsittää elektrolyyttikennon viimeisestä puhdistusvaiheesta saadun puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen näytteen elektrolyysiä varten, jolloin muodostuu vetykaasun ja happikaasun seos, mainitun elektrolyyttikennon peittävän kannen suljetun tilan muodostamiseksi sen ja mainitun elektrolyyttikennon välille, polttokammion yhdistettynä mainittuun suljettuun tilaan putken avulla, jossa on nesteen virtausta säättävä kiinni-auki-venttiili niin, että mainitussa elektrolyyttikennossa suoritettussa elektrolyysissä muodostuneen kaasuseoksen sisältävä vetykaasu voidaan sytyttää, asemassa, jossa mainittu polttokammio on täysin suljettu, välineet mainitussa elektrolyysikennossa suoritettua elektrolyysin aikana kehittyneen kaasuseoksen imemiseksi mainittuun polttokammioon ja täyttämään mainittu suljettu tila, sytytyskuumentimen sijoitettuna mainittuun polttokammioon mainitun vedyn sytyttämiseksi mainitussa kaasuseoksessa ja paineanturin yhdistettynä mainittuun polttokammioon mainitun polttokammion sisäisen paineen mittaamiseksi ennen ja jälkeen mainitun vetykaasun palamista mitaten täten mainitun vetykaasun pitoisuuden mainitussa kaasuseoksessa niin, että mainitun puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtaus voidaan määrittää täten mitatun vetykaasumäärän perusteella.

Edellä mainitun tapaisessa laitteessa mainitut välineet vetykaasun ja happikaasun seoksen imemiseksi mainittuun polttokammioon käsittävät U-muotoisen yhdysputken yhdistettynä toisesta päästään ylivuototankkiin ja toisesta päästään mainitun polttokammion pohjaan nesteen syöttämiseksi mainitusta ylivuototankista mainittuun polttokammioon korkeudelle, joka määräytyy mainitun ylivuototankin nestetasen mukaan, poistoputken yhdistettynä mainitun johdon alaosaan venttiilillä varustettuna nesteen poistamiseksi mainitusta polttokammioista, tasomittarin sijoitettuna mainittuun yhdistysputkeen nesteen täydellisen poistumisen havaitsemiseksi mainitusta polttokammioista, kun neste poistetaan siitä, venttiilin sijoitettuna mainittuun yhdysputkeen sijoitettuna kohtaan, joka on mainitun yhdistysputken sen päään vieressä, joka on yhdistetty mainittuun polttokammioon sallien nesteen virtauksen mainitun yhdistysputken lävitse ja katkaisten sen ja tuuletusputken yhdistettynä mainitun polttokammion

kanteen ja käsittäen venttiilin palaneiden kaasujen poistamiseksi mainitusta polttokammioista.

Edellä mainitun tapainen laite voi lisäksi käsittää ensimmäisen magneettisen kappaleen sijoitettuna mainittuun polttokammioon siihen syötetyn kaasuseoksen sekoittamiseksi, toisen magneettisen kappaleen sijoitettuna mainitun polttokammion ulkopuolelle vastapäätä ensimmäistä magneettista kappaletta ja moottorin, jonka kiertyvään akseliin mainittu toinen magneetti on kiinnitetty.

Edellä mainitun tapainen laite voi lisäksi käsittää differentiaalisen painelähettimen signaalin siirtämiseksi piirturiin, joka vastaa mainitun paineanturin ilmaisemaa paine-eroa mainitussa polttokammiossa.

Esiteltävän keksinnön edellä mainitut ja muut kohteet, ominaispiirteet ja edut ilmenevät seuraavasta yksityiskohtaisesta kuvauksesta mukaan liitettyihin piirroksiin viitaten.

Kuvio 1 on vuokaavio esittäen esiteltävän keksinnön mukaisen menetelmän erään toteutuksen toimintajärjestystä sovitettuna sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytetyn elektrolyytin sisältämän sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhdistuksen automaattiseksi suorittamiseksi.

Kuvio 2 on kaaviollinen poikkileikkaus esittäen esiteltävän keksinnön mukaisen laitteen perusrakennetta sovitettuna jauhemaisen materiaalin, kuten sinkkipölyn, automaattiseen syöttöön.

Kuvio 3 on suurennettu leikkauskuva kuvion 2 mukaisesta syöttösuppilon osasta.

Kuvio 4 on kaaviokuva esittäen perusperiaatetta jauhemaisen materiaalin kokonaispainon mittaamiseksi siirrettäessä sitä päättömän nauhatyyppisen kuljetuslaitteen avulla, kuten kuviossa 1 on esitetty.

Kuvio 5 on piirikaavio esiteltävässä keksinnössä käytetystä venymäliuskasta eräänä jauhemaisen materiaalin painon mittausmuotona.

Kuviot 6-9 ovat oikeanpuoleinen sivupystyleikkaus, vasemmanpuoleinen sivupystyleikkaus, etupystyleikkaus ja tasokuva vastaavasti esiteltävän keksinnön mukaisesta jauhemaisen materiaalin automaattisen syöttölaitteen suositeltavasta käytännöllisestä toteutuksesta.

Kuvio 10 on lohkokaaavio esiteltävän keksinnön mukaisen jauhe-

maisen materiaalin automaattisen syöttölaitteen yhteydessä käytettyä säätösystemistä.

Kuvio 11 on graafinen esitys jauhemaisten materiaalin painoarvoista mitattuna painonmittauslaitteella ja taltioituna kuviossa 10 esitettyyn hetkellisen painon mukaan piirturiin.

Kuvio 12 on perspektiivikuva laitteesta, jota käytetään esiteltävässä keksinnössä käytettävän pH-mittarin elektrodien automaattiseen puhdistukseen.

Kuvio 13 on perspektiivikuva välineistä, joilla aikaansaadaan kuviossa 12 esitetyn tukikappaleen pyörivä liike.

Kuvio 14 on suurennettu perspektiivinen kuva kuviossa 12 esitetystä puhdistusharjasta ja siihen liittyvistä osista.

Kuvio 15 on sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytetyn puhdistusyksikön viimeisestä asteesta ja esittää esiteltävän keksinnön mukaisen laitteen sijoituksen sovitettuna pH-mittarin elektrodien automaattiseksi puhdistamiseksi.

Kuvio 16 on graafinen esitys osoittaen puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen mitatut arvot, kun pH-mittarin elektrodit puhdistetaan esiteltävän keksinnön mukaisen automaattisen puhdistuslaitteen avulla.

Kuvio 17 on graafinen esitys vertailutapauksesta ja osoittaa pH-arvojen mittaustulokset, kun pH-arvo mitataan ilman pH-mittarin elektrodien puhdistamista.

Kuvio 18 on kaavioesitys tämän keksinnön mukaisesta laitteesta sovitettuna määrittämään sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytetyn sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtaus.

Kuvio 19 on suurennettu pystyleikkaus edestäpäin kuviossa 18 esitetyn laitteen osasta.

Kuvio 20 on tasokuva pitkin viivaa III-III kuviossa 19.

Seuraavassa esitetään sinkkisulfaatin puhdistaminen sinkkipölyä käyttäen. Sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytetyn sinkkipölyn automaattiseksi syöttämiseksi jauhemaista materiaalia, kuten sinkkipölyä 2, sisältävä syöttösuppilo 1 on kiinnitetty paikalleen kiinnitysvälineiden avulla (ei esitetty kuviossa 2). Syöttösuppilon 1 yläosassa on aukko 3 sinkkipölyn panostamista varten ja alaosassa poistoaukko 4. Syöttösuppilon poikkileikkauksen pinta-ala pienenee jatkuvasti yläosasta alkaen alaosaan kohden, kuten kuviossa 2 on esitetty. Sinkkipölyn 2 koaguloitumisen aiheuttaman takertumisen

ja silloittumisen estämiseksi syöttösuppilon 1 alapäähän on asennettu tärytin 5 sopivaan syöttösuppilon 1 kohtaan, kuten on esitetty.

Sinkkipölyn 2 näennäinen tiheys on verrattain suuri, se on hygroskooppista ja pyrkii helposti goakuloitumaan joutuessaan ylimääräisen kitkan kohteeksi, kuten aikaisemmin on mainittu. Tällöin pyrkii esiintymään ns. "silloittumista" erikoisesti syöttösuppilon 1 alaosassa sinkkipölyn 2 painon vaikutuksesta. Syöttösuppilon 1 poistoaukon 4 alaosan poikkileikkauksen täytyy olla etukäteen määrätyn suuruinen siten, että se soveltuu sinkkipölyn 2 halutun suuruisen määrän poistamiseen jatkuvasti poistoaukosta 4. Esiteltävän keksinnön mukaan kouru 6 on sijoitettu syöttösuppilon 1 alaosan pidennykseen tämän sinkkipölyn 2 epäedullisen silloittumisen estämiseksi syöttösuppilossa 1. Tämän kourun 6 vetoisuus on pienempi kuin syöttösuppilon 1 ja toimii se toisena säilytyspaikkana. Täten sinkkipöly 2 ei poistu suoraan syöttösuppilosta 1 ja etukäteen määrätty määrä sinkkipölyä varastoituu kouruun 6 ennen ulospoistumistaan. Kourun yläpään aukon poikkileikkauksen pinta-ala on suurempi kuin syöttösuppilon 1 poistoaukko 4 niin, että sinkkipölyn 2 vapaata liikettä estävät rajoitukset poistuvat, jotka johtuvat syöttösuppilon 1 jatkuvasti pienenevästä poikkipinta-alasta. Täten voidaan välttää sinkkipölyn 2 epäedullinen takertuminen tai silloittuminen syöttösuppilon 1 alaosassa. Lisäksi kourussa 6 olevassa sinkkipölyssä 2 ei esiinny epäedullista silloittumista, koska jokainen koaguloitumista aiheuttava kuormitus kohdistuu epäsuorasti siihen.

Epäedullinen silloittuminen voidaan välttää helpommin sijoittamalla ketju 7 kourun 2 sisäpinnalle, kuten kuviossa 3 on esitetty. Tämä ketju 7 on hitsattu tai niitattu kourun 6 sisäpinnalle sinkkipölyn 2 tasaisen alaspäin suuntautuneen liikkeen varmistamiseksi. Kourun 6 alapään aukon 8 pinta-ala voidaan tehdä pienemmäksi kuin syöttösuppilon 1 poistoaukko 4 yhdistämällä kouru 6 syöttösuppilon alapäähän kuvioissa 2 ja 3 esitetyllä tavalla. Sähkömagneettinen syöttölaite 9 on sijoitettu kourun 6 alaosan aukon 8 alapuolelle niin, että kourusta 6 poistuvan sinkkipölyn 2 määrä voidaan säätää säätämällä sopivasti sähkömagneettisen syöttölaitteen 9 värähtelyamplitudia.

Tarkasteltaessa kuviota 2 havaitaan, että vaakasuunnassa oleva levy 10 on sijoitettu sähkömagneettisen syöttölaitteen 9 alapuolelle ja ensimmäinen väkipyörä 11 ja toinen väkipyörä 12 on vastaa-

vasti asennettu levyn 10 yläpinnan reunaosaan ja keskiosaan. Pääton nauhatyyppinen kuljetin 13 on kiristetty ensimmäisen väkipyörän 11 ja toisen väkipyörän 12 välille saapuneen sinkkipölyn 2 kuljettamiseksi puhdistusyksikköä kohti (ei esitetty) runkokappaleeseen (ei esitetty kuviossa 2) kiinnitetyn putken 14 kautta. Moottori 15 on asennettu levyn 10 yläpinnan reunaosaan ja hihna 16 on kiristetty jälkimmäisen väkipyörän 12 ja väkipyörän 17 välille moottorinaksella 18 käyttämään hihnatyypistä syöttölaitetta 13.

Pari korvakkeita 19 on kiinnitetty sopivaan kohtaan levyn 10 alapinnalle ja kiinnitetty kiertyvästi kääntötapin 22 avulla tukikappaleeseen 20, joka ulottuu rungon 21 ulkopuolelle siten, että levy 10 voidaan kallistaa tai kääntää kääntöakselin 22 ympäri.

Kiinteä tanko 23 ulottuu alaspäin sopivasta kohtaa levyn 10 alapinnalta niin, että hihnatyypisen kuljettimen 13 siirtämän sinkkipölyn 2 paino voidaan mitata ilmaisemalla levyyn 10 kohdistuva kuormitus. Neljä venymäliuskaa G_1 - G_4 käsittävä kuormituskenno 24, kuten kuviossa 5 on esitetty, on kiinnitetty rungon 21 yläpintaan ja on yhdistetty tankoon 23 siten, että se ilmaisee tankoon 23 kohdistuvan kuormituksen.

Vastapaino 25 on kiinnitetty levyn 10 alapinnan reunaosaan levyn 10 pitämiseksi vaakasuorassa asennossa. Pidin 26 on kiinnitetty johonkin sopivaan kohtaan levyn 10 alapinnalle säädettävän vastapainon 27 tukemiseksi tasapainon hienosäätöä varten. Vastapainon 27 painoa verrataan kuormituskennon 24 ilmaisemaan painoon.

Kuormituskenno 24 ilmaisee tankoon 23 kohdistuvan kuormituksen havaitsemalla venymäliuskojen G_1 - G_4 sähkövastuksen muutokset. Vastusten lämpötilakertoimien aiheuttamien havaitun kuormituksen virheiden korjaamiseksi mainitut neljä venymäliuskaa ovat asennetut muosotamaan Wheatstonen silta, kuten kuviossa 5 on esitetty. Tangon 23 kuormitus kohdistuu yhteen venymäliuskaan tai toisiaan vastassa olevien venymäliuskojen muodostamaan pariin, esimerkiksi liuskat G_1 ja G_2 tai G_2 ja G_4 .

Toinen tapa, joka soveltuu sinkkipölyn painon mittaamiseen, voi käsittää kierrejousen sijoitettuna tangon 23 alapään ja rungon 21 väliin levyyn 10 kohdistuvan kuormituksen vastaanottamiseksi ja differentiaalimuuntajan sijoitettuna tangon 23 läheisyyteen siten, että tankoon 23 kohdistuva kuormitus voidaan ilmaista havaitsemalla muutokset differentiaalimuuntajan induktanssissa, jotka johtuvat

tangon 23 pystysuuntaisesta liikkeestä. Edelleen voidaan yhdistää vipu tangon 23 toiseen päähän ilmaisemaan tangon 23 pystysuuntainen liike.

Menetelmä nauhatyyppisen kuljettimen 13 siirtämän sinkkipölyn kokonaispainon Q mittaamiseksi etukäteen määrättynä aikana mitaamalla tankoon 23 kohdistuva kuormitus esitetään kuvion 4 yhteydessä. Nauhatyyppisen kuljettimen siirtämä hetkellinen paino $g(t)$, (kg/sek) saadaan seuraavasta yhtälöstä

$$g(t) = W(t) \cdot V(t) \quad (1)$$

jossa $W(t)$ (kg/m) on nauhatyyppisellä kuljettimella 13 olevan sinkkipölyn yksikköpaino ja $V(t)$ (m/sek) on nauhatyyppisen kuljettimen 13 siirtonopeus.

Kuormituskennoon 24 kohdistuva hetkellinen paino $F(t)$ (kg) saadaan seuraavasta yhtälöstä

$$F(t) = W(t) \cdot \frac{L_1}{L_2} \quad (2)$$

jossa L_1 (m) on puolet nauhatyyppisen kuljettimen 13 kokonaispituudesta ja L_2 (m) on kallistuskohdan ja kuormituskennoon 24 keskuksen välinen vaakasuuntainen etäisyys.

Siirretty kokonaispaino Q (kg) saadaan siten seuraavasta yhtälöstä

$$\begin{aligned} Q &= \int_{t_1}^{t_2} g(t) \cdot dt \quad (3) \\ &= \int_{t_1}^{t_2} W(t) \cdot V(t) \cdot dt \end{aligned}$$

koska $V(t)$ on vakio, voidaan Q lausua seuraavasti:

$$Q = \frac{L_2}{L_1} \cdot V \int_{t_1}^{t_2} F(t) \cdot dt = K \int_{t_1}^{t_2} F(t) \cdot dt \quad (4)$$

Yhtälöstä 4 voidaan nähdä, että siirretty kokonaispaino saadaan mittaamalla $F(t)$, integroimalla $F(t)$ ajanhetkestä t_1 hetkeen t_2 ja kertomalla integroitu arvo vakioilla K .

Toinen suositeltava toteutus sinkkipölyä automaattisesti syöttävästä laitteesta esiteltävän keksinnön mukaan esitellään seuraavassa kuvioihin 6-9 viitaten.

Automaattisen syöttölaitteen runko 30 on asennettu lujitetuun kannatinpalkkirakenteeseen 31 ja kulmaraudasta valmistettu kehikko 32 on kiinnitetty tukevasti kannatinpalkkirakenteeseen 31. Toinen kulmaraudasta rakennettu kehikko 33 on asennettu kiinteästi kehikkoon 32. Sinkin poistoaukolla 3 varustettu syöttösuppilo 1 on yhdistetty laitteen runkoon 30 joustavalla liitoksella 34. Tikkaat 35 ulottuvat ylöspäin palkkirakenteesta 31 sopivaan kohtaan syöttösuppiloa 1 niin, että käyttäjä voi tarkkailla sinkkipölyn 2 tilaa syöttösuppilossa 1.

Automaattisen syöttölaitteen runko 30 on rakennettu useista kulmarautateräsosista ja levy 10 on tuettu tähän runkoon 30 siten, että sitä voidaan kallistaa tukikappaleen 20 ympäri. Levy 10 on rakennettu kahdesta teräksisestä kulmarautaosasta 36 sijoitettuina yhdensuuntaisiksi toisiinsa nähden rungon 30 pitkittäissuunnassa ja useita teräksisiä kulmarautakappaleita 37 on sijoitettu poikkisuuntaan kiinnitettyinä osiin 36. Akseli 38 on sijoitettu kahteen vastakkaisissa päissä olevaan laakeriin 39 asennettuina osien 36 takaosaan ja toinen akseli 40 on asennettu vastakkaisista päistään kahteen laakeriin 41 asennettuna osien 36 etuosaan. Ensimmäinen hihnapyörä 11 ja toinen hihnapyörä 12 ovat asennetut vastaaviin akseleihin 40 ja 38 ja hihnatyypinen kuljetin 13 on kiristetty väkipyörien 11 ja 12 väliin. Välipyörä 42 on sijoitettu osien 36 väliin kytkettynä päätömään hihnaan 13, kuten kuviossa 8 on esitetty. Kuviosta 8 voidaan nähdä, että kaksi toisistaan erillään olevaa pystysuoraa osaa 45 on kiinnitetty yhteen osista 44 muodostaen laitteen rungon ja vaakasuuntainen osa 45 yhdistää pystysuorassa olevien osien 43 alapäätt muodostaen tukikappaleen 46 kiristävän hihnapyörän 47 tukemiseksi, joka jännittää päätöntä hihnaa 13. Säätoruuvi 48 ulottuu vaakasuorassa olevan osan 45 lävitse kiristävän hihnapyörän 47 pystysuuntaisen asennon säätämiseksi, joka pystyy liikkumaan pystysuunnassa pitkin pystysuorassa olevan osan 43 sisäpintaa pitkin.

Kuviossa 8 esitetyssä rakenteessa on sijoitettu differentiaalimuuntaja 49 runkoon 30 syöttölaitteen 13 siirtämän sinkkipölyn painon mittaamiseksi. Differentiaalimuuntajaan 49 liittyy luja, esimerkiksi rautaa oleva tanko (ei esitetty) kiinnitettynä yhdistyskappaleeseen 50. Tämä yhdistyskappale 50 on yhdistetty levyyn 10 kahden tukikappaleen 51 avulla ja on se kiinnitetty myös jännitetyn kierrejousen 52 avulla toisiin kahteen rungossa 30 olevaan tukikappaleeseen 53.

Sopiva vastapaino 27 on tuettu kiinnityskappaleen 26 avulla levyyn 10 ja kansiosa 54 on kiinnitetty rungon 30 yläpintaan siten, että vastapaino 27 voidaan poistaa.

Kiristävä hihnapyörä 47 ja levyä tukeva osa 20 on sijoitettu samalle pystysuoralle linjalle niin, että kiristävän hihnapyörän 47 aiheuttama kuormitus liikkuvaan hihnaan 13 ei vaikuta haitallisesti levyn 10 tasapainoon estämällä levyn 10 kallistumista haluttuun vaaka-asentoon.

Levyn 10 takaosa on laskettu alemmaksi etuosaan nähden, kuten kuviossa 8 on esitetty, niin että muodostuu tila moottorin 15 asentamista varten. Moottori 15 on asennettu levyn 10 laskettuun takaosaan. Hihnapyörä 17 on asennettu moottorin akselille 18 ja hihna 16 on asetettu tämän hihnapyörän ympäri ja jälkimmäisen hihnapyörän 55 ympäri asennettuna akselille 38. Kiristystela 56 on sijoitettu antamaan jännityksen hihnalle 16. Tämän telan 56 akseli on asennettu liukuvasti tukilevyyn 58 muodostettuun rakoon 57, joka levy 58 on hitsaamalla kiinnitetty levyyn 10 siten, että hihnaan 16 kohdistuvaa jännitystä voidaan sopivasti säätää.

Sähkömagneettinen syöttölaite 9 sinkkipölyn siirtämiseksi kourusta 6 hihnalle 13 on asennettu tärinän estävän jousen 59 avulla kuviossa 8 esitetyn laitteen runkoon 30 kiinnitettyihin kahteen korvakkeeseen 60. Kuviossa 10 on esitetty säätösystemi, jota edullisesti käytetään kuvion 2 mukaisessa laitteessa.

Tankoon 23 kohdistuva kuormitus muutetaan jännitesignaaliksi kuviossa 5 esitetyn siltapiirin ulostulossa tai differentiaalimuuntajan ulostulossa. Signaali syötetään vahvistimen AMP kautta säätäjään 61, jota ohjataan tehomuuntajan 62 avulla. Tankoon 23 kohdistuvan kuormituksen suuruus osoitetaan hetkellisen painon mittarissa 64 yhdistettynä säätäjään 61 ja samanaikaisesti taltioituna hetkellispainopiirturiin 63 yhdistettynä säätäjään 61. Integroidun painon

osoitin 65 on myös kytketty säätäjään 61 painointegroinnin digitaalisen näytön antamiseksi. Sähkömagneettinen syöttölaite 9 on yhdistetty tarkkailutauluun 66 niin, että syöttösuppilon 1 kautta hihnatyyppiselle kuljettimelle 13 syötetyn sinkkipölyn määrää voidaan säätää. Säätösignaali syötetään tarkkailutauluun 66 säätäjästä 61 mittarin kautta, joka osoittaa etukäteen määrätyn arvon syöttösuppilon syötetyn sinkkipölyn painolle ja automaattisesti säätää siirretyn sinkkipölyn määrää sen saamiseksi etukäteen määrätyn määrän suuruiseksi.

Kuviossa 7 on esitetty graafisesti painoarvot, jotka on saatu 24 tunnin aikana ja osoitettu hetkellispaino-osoittimessa 64 kuviossa 6. Kuviossa 7 etukäteen määrätty painomäärä muuttuu arvosta 75 kg/h arvoon 63 kg/h 18 tunnin jälkeen.

Tarkasteltaessa seuraavaksi kuviota 12, on siinä esitetty näyteliuoksen syöttäminen elektrolyyttisen sinkkilaitossysteemin puhdistusyksiköstä mittaustankkiin 68 letkun 69 kautta ja puhdistustankki 70 on sijoitettu mittaustankin viereen. Osa mittaustankkiin 68 syötetystä näyteliuoksesta poistetaan mittaustankista 68 ylivuotoputken tai sopivan poistovälineen avulla (ei esitetty) sijoitettuna mittaustankin 68 pohjaan. Puhdistusnestettä tai pesuvettä syötetään letkun 72 kautta puhdistustankkiin 70 ja poistetaan ylivirtausputken avulla puhdistustankista 70 (ei esitetty) sijoitettuna puhdistustankin 70 pohjaan. Toinen letku 74 syöttää paineilmaa puhdistustankkiin 70. Puhdistusharja 73 on sijoitettu puhdistustankkiin 70 kiinnitettynä kiertyvään akseliin 74. Sähkömoottori 75 on asennettu kehikkoon 76 ja käyttää kiertyvää akselia 74.

Tukikappale 77 on asennettu mittaustankin 68 ja puhdistustankin 70 viereen tukemaan pyörivää tukikappaletta 79. Kuten kuviossa 13 on esitetty, yhdistystanko 79 yhdistää tukikappaleen 79 pohjan toimisylinterin, kuten ilmasylinterin 81 männäntankoon 80 sijoitettuna sylinterikoteloon 82. Täten tukikappale 78 kiertyy tukiakselin 77 ympäri ilmasylinterin 81 männäntangon 80 vaakasuuntaisen edestakaisen liikkeen vaikutuksesta. Toinen toimisylinteri, esimerkiksi ilmasylinteri 83 on kiinnitetty pystyasentoon tukikappaleen 78 toiselle sivulle. Männäntanko 84 ulottuu pystysuunnassa alaspäin ilmasylinteristä 83 tukien alapäästään elektrodipidintä 86, johon on kiinnitetty pH-mittarin elektrodit. Tarkkailutaulu 87 on sijoitettu tukikappaleen 77 toiselle sivulle ja se käsittää välineet vastaavasti

ilmasyylinterien 81 ja 83 männäntankojen 80 ja 84 edestakaisen liikkeen säätämiseksi ja välineet tukikappaleen 78 kallistusliikkeen säätämiseksi. Pneumaattinen yksikkö 88 on yhdistetty tarkkailutauluun 87 ja käytetään sitä valvontataulusta 87 saatavan säätösignaalin mukaisesti paineilman syöttämiseksi ilmaletkuun 71 ja ilmasyylintereihin 81 ja 83.

Ilmasyylinteriä 83 käytetään upottamaan pH-mittarin elektrodit mittaustankissa 68 olevaan näyteliuokseen. Etukäteen määrätyn ajan kuluttua, jona aikana elektrodeja käytetään mittaustankissa 68 olevan näyteliuoksen pH-arvojen mittaamiseen, nostetaan ilmasyylinteriä 83 uudestaan käyttäen elektrodit pois liuoksesta mittaustankista 68. Tukikappale 78 käännetään sitten ilmasyylinterin 81 avulla siirtämään elektrodit edellä mainitusta asemasta puhdistustankkiin 70. Ilmasyylinteriä 83 käyttäen upotetaan elektrodit puhdistustankin 70 puhdistusveteen ja upotettuina ollessaan puhdistusharja 73 on puhdistuskosketuksessa pH-mittarin elektrodien pinnan kanssa. Ilmaletkun 71 kautta johdettu puristettu ilma pesuveteen puhdistustankissa 70 aiheuttaa ilmakuplien muodostumisen pesuveteen elektrodien pinnan puhdistamista varten ja samanaikaisesti elektrodeihin kohdistuu pyörivän puhdistusharjan 73 harjausvaikutus. Puhdistus ilmakuplien avulla jatkuu noin 15 minuuttia ja harjaus puhdistusharjalla 73 noin 2 minuuttia. Puhdistuksen päätyttyä nostetaan ilmasyylinteriä 83 käyttäen pH-mittarin elektrodit pois puhdistustankista 70 ja sitten ilmasyylinterin 81 avulla viedään elektrodit mittaustankin 68 yläpuolella olevaan asemaan ja ilmasyylinterin 83 avulla lasketaan elektrodit pH-arvojen mittausasemaan mittaustankkiin 68.

Automaattisella elektrodien puhdistuslaitteella varustettu pH-mittari on sijoitettu sinkkiä elektrolyyttisesti valmistettaessa käytettyyn puhdistusyksikön kolmanteen vaiheeseen, kuten kuviossa 15 on esitetty. Kuvion 15 mukaan tämä kolmas koboltingpuhdistusyksikön vaihe käsittää neljä puhdistustankkia, suodatinpuristimen 89 ja suodostankin 90. Numerolla 23 on merkitty N,N-reagenttia sisältävä tankki. Numero 24 tarkoittaa aktiivihiilitankkia. Numero 26 tarkoittaa putkea yhdistettynä puhdistusyksikön toiseen asteeseen. Puhdistusyksikön kolmannessa asteessa puhdistettua liuosta, josta epäpuhtaudet, kuten kupari, kadmium ja nikkeli on poistettu puhdistusyksikön ensimmäisessä ja toisessa asteessa lisäämällä sinkkipölyä ja muuta reagenttia, käytetään lähtöliuoksena. Mainittuun lähtöliuokseen

lisätään α -nitroso- β -naftolia eli ns. N,N-reagenttia poistamaan siihen sisältyvä 8-18 mg/l kobolttimäärä. Lyhyesti kerrottuna puhdistusmenetelmässä käytetty elektrolyytti lisätään lähtöliuokseen puhdistusyksikön ensimmäisen asteen tankkiin siten, että lähtöliuoksen pH-arvo (noin 6) säädetään etukäteen määrättyyn arvoon. N,N-reagentti lisätään siis puhdistusyksikön ensimmäisen asteen tankissa olevaan lähtöliuokseen ja reagoi se koboltti-ionien kanssa muodostaen kemiallisesti pysyvän sakan. Automaattisella elektrodien puhdistuslaitteella varustettu pH-mittari sijoitetaan puhdistusyksikön ensimmäisen asteen tankin ulostuloon ja liuoksesta otetaan jatkuvasti näyte otospumpun (ei esitetty) avulla mittaustankkiin siten, että puhdistusyksikön ensimmäisen asteen tankista poistuvan näyteliuoksen pH-arvo voidaan mitata jatkuvasti.

Automaattisella elektrodien puhdistuslaitteella varustetun pH-mittarin mittaukselliset tulokset on esitetty kuviossa 16 ja voidaan niitä verrata kuvion 17 tuloksiin, jotka on saatu ilman elektrodien pinnan puhdistamista. Kuviossa 16 voidaan nähdä, että aaltomuoto a, joka edustaa pH-arvoja näyteliuoksesta, jolle on suoritettu koboltin puhdistaminen α -nitroso- β -naftolia käyttäen, on oleellisesti tasainen ja ilman vääristymiä vielä usean vuorokauden jälkeen. Aaltomuoto a on likimain suorakulmainen vuorottelevasta mittauksesta ja puhdistuksesta johtuen. Täten yli viikon kestävä jatkuva mittaus voidaan luotettavasti suorittaa esiteltävän keksinnön mukaista automaattista elektrodien puhdistuslaitetta käyttäen. Verrattaessa tähän kuviossa 17 esitettyä tapausta, jossa ei käytetä puhdistusta, pH-arvo kasvaa kiihtyvästi ajan mukaan noin 115 % pH:n lähtöarvosta huolimatta riittävästä pH-säädöstä.

Edellä olevasta esityksestä käy selville, että automaattisella puhdistuslaitteella varustettu pH-mittari on edullinen sikäli, että pH-arvon jatkuva mittaaminen voidaan suorittaa luotettavasti yli viikon ajan ilman huoltoa, kun taas jatkuva mittaus alan aikaisempaa pH-mittaria käyttäen on rajoittunut lyhyeen muutamia tunteja kestäväan ajanjaksoon. Esiteltävä keksintö antaa lisäksi sen edun, että lika pH-mittarin elektrodeilta voidaan poistaa helposti ja puskuriliuiskoe (standardiliuuskoe) pH-mittarin elektrodeja uusittaessa samoin kuin pH-mittarin huolto voidaan suorittaa helposti lyhyen ajan kuluessa.

Kuviossa 18 on esitetty, että osa puhdistettua sinkkisulfaatin

vesiliuosta otetaan näytteeksi puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen siirtyessä teollisia elektrolyysikennoja kohti (ei esitetty) ja sen happamuus säädetään vakioiksi lisäämällä siihen sopivia määriä rikkihappoa ja vettä tai sinkkisulfaatin vesiliuosta, joka sisältää vapaata rikkihappoa. Tällainen otoselektrolyytti 91 (puhdistettu sinkkisulfaattiliuos) on sijoitettu pienikokoiseen elektrolyyttikennoon 92, jota käytetään mittaamaan puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen 91 puhtautta.

Hopeapitoista lyijyä oleva levymäinen anodi 93 (paksuus 10 mm) ja alumiinilevyä oleva katodi 94 (paksuus 4 mm) upotetaan pienikokoisessa elektrolyyttikennossa 92 olevaan elektrolyyttiin 91 otoselektrolyytin 91 (puhdistettua sinkkisulfaattiliuosta) elektrolysoimiseksi. Tämä pienikokoinen elektrolyyttikennon 92 on sijoitettu astiaan 95 ja se on peitetty kansiosalla 96, joka muodostaa suljetun tilan 97 sen ja elektrolyyttikennon 92 välille. Vettä 98 on sijoitettu astiaan 95 siten, että elektrolyytin 91 lämpötila elektrolyysikennossa 92 pysyy likimain vakiona ja elektrolyysissä kehittyneet kaasut voidaan eristää ulkoilmasta.

Kannen 96 yläosaan liitetty putki 99 yhdistää suljetun tilan 97 elektrolyyttikennon 92 yläpuolella polttokammioon 100 siten, että elektrolyytin 91 elektrolyysissä elektrolyyttikennossa 92 muodostunut vetykaasun ja happikaasun seos voidaan johtaa putken 99 kautta polttokammioon 100. Solenoidikäyttöinen kolmitieventtiili 101 on sijoitettu putkeen 99. Tämä venttiili 101 on kiinnitetty tukilevyyn 102 asennettuna polttokammion 100 runkoon, kuten kuvioissa 19 ja 20 on esitetty. Tässä solenoidikäyttöisessä kolmetieventtiilissä on kolme toimiasentoa. Ensimmäisessä asennossa se sallii elektrolyyttikennossa 92 muodostuneen kaasuseoksen virtaamisen polttokammioon 100 ja toisessa asennossa se katkaisee kaasuseoksen virtauksen polttokammioon 100 ja kolmannessa asennossa voidaan kaasuseos poistaa ulkoilmaan.

U-muotoinen yhdysputki 103 on yhdistetty toisesta päästään ylivuototankkiin 104, jossa on ylivuotoaukko 105 ja toisesta päästään polttokammion 100 pohjaan. Solenoidiventtiilin 107 käsittävä poistoputki 106 on yhdistetty U-muotoiseen yhdysputkeen 103. Solenoidiventtiilin 109 käsittävä nesteen syöttöputki 108 päättyy ylivuototankin 104 yläpuolelle syöttäen nestettä ylivuototankkiin 104, sitten yhdysputken 103 kautta polttokammioon 100 nesteen tasolle,

jonka määrää ylivuototankin 104 ylivuototaso L. Täten elektrolyy-
sissä elektrolyyttikennossa 92 muodostunut, suljetun tilan 97 kannen
96 alapuolella täyttävä kaasuseos siirtyy polttokammioon 100, kun
polttotilan 100 täyttämä neste poistetaan siitä ja nestetaso polt-
tokammiossa 100 laskee pohjatasolle.

Solenoidiventtiili 110 on sijoitettu U-muotoiseen yhdysputkeen
103 sen polttokammioon 100 liittyvän pään kohdalle ja se toimii yh-
dessä solenoidiventtiilin 107 kanssa poistoputkessa 106 siten, että
säädetään nesteen johtamista polttokammioon 100 ja sen poistamista
siitä. Solenoidiventtiili 107 on sijoitettu alemmalle tasolle kuin
solenoidiventtiili 110. Tasoilmaisín 111 on sijoitettu U-muotoiseen
yhdysjohtoon 103 tasolle, joka on hieman solenoidiventtiilin 107
yläpuolella, mutta solenoidiventtiilin 110 tason alapuolella niin,
että se ilmaisee nesteen täydellisen poistumisen polttokammioista 100.
Nesteen syöttöputkeen 108 sijoitettua solenoidiventtiiliä 109 sää-
detään ajoittimella nesteen virtauksessa ylivuototankkiin 104 joh-
dosta 108. Kaikki ylimääräinen neste, joka syötetään ylivuototank-
kiin 104 ylivuototason L saavutettua tankissa 104, poistuu ylivuo-
toaukon 105 kautta. Täten ylivuototankissa 104 säilyy vakionesteta-
so. Solenoidiventtiilin 113 käsittävä kaasunpoistoputki 112 lähtee
polttokammion 100 kannesta kaasujen poistamiseksi ulkoilmaan. Tämä
solenoidiventtiili 113 on myös asennettu tukilevyyn 102, kuten ku-
vioissa 19 ja 20 on esitetty. Solenoidiventtiili 113 avataan halut-
taessa poistaa kaasut polttokammioista 100 ulkoilmaan. Tällä hetkel-
lä solenoidiventtiili 110 on myös auki, kun taas solenoidiventtiili
107 on kiinni.

Solenoidiventtiili 113 on suljettu solenoidiventtiilin 110
ollessa tällöin avoimena ajoittimella säädetyn solenoidiventtiilin
109 sulkeutuessa nesteen johtamisen keskeyttämiseksi ylivuototank-
kiin 104 nesteen syöttöputkesta 108. Solenoidiventtiili 107 avautuu
sitten nesteen poistamiseksi polttokammioista 100 solenoidiventtiilin
110 kautta ja siihen liittyvän U-muotoisen yhdysputken 103 kautta.
Tämän jälkeen kaasuseos suljetusta tilasta 97 imeytyy polttokammioon
100 nesteen poistumisen vaikutuksesta polttokammioista 100. Solenoi-
dikäyttöinen kolmitieventtiili 101 muutetaan asentoon, jossa se sul-
kee kaasun virtauksen johdon 99 kautta. Solenoidiventtiili 110 sul-
jetaan polttokammion 100 sulkemiseksi täydellisesti.

Sytytyslaite tai kuumennin 114 on asennettu polttokammion 100 kannen sisäpinnalle polttokammiossa 100 olevan kaasuseoksen sytyttämiseksi. Tankomagneetin muodostama sekoitin 115 on sijoitettu polttokammioon 100 pohjan läheisyyteen kaasuseoksen sekoittamiseksi palamisen aikana vetykaasun täydellisen palamisen takaamiseksi. Moottori 116 on sijoitettu polttokammion 100 pohjan alapuolelle. Moottorin akselille on asennettu magneetti vastapäätä magneettitankosekoittajaa 115 polttokammiossa 100 sekoittajan 115 pyörittämiseksi. Paineilmaisin 117 on kiinnitetty tukikappaleeseen 118 ja yhdistetty polttokammioon 100 johdon 119 avulla, joka ulottuu polttokammion 100 kannen lävitse polttokammiossa 100 vallitsevan paineen ilmaisemiseksi. Polttokammiossa 100 vallitseva paine-ero ennen ja jälkeen vetykaasun palamista mitataan paineilmaisimen 117 avulla kaasuseoksessa olevan vetykaasupitoisuuden määrittämiseksi ja puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtaus lasketaan sitten mitatun vetykaasupitoisuuden perusteella. Paine-erolähetin 120 on yhdistetty paineilmaisimeen 117, kuten kuviossa 19 on esitetty, mitatun paine-eron lähettämiseksi piirturiin (ei esitetty).

Elektrolyyttikennoon 92 asetetaan käytön aikana etukäteen määrätyt elektrolyysiolosuhteet. Esimerkiksi virtatiheys asetetaan arvoon 600 A/m^2 , anodin 93 ja katodin 94 väliseksi etäisyydeksi 34 mm, elektrolyytin koostumukseksi 91,70 g/l sinkkiä ja 90 g/l rikkihappoa ja elektrolyytin lämpötilaksi 35°C . Sähkövirta kytketään sitten elektrodille elektrolyysin aloittamiseksi, jolloin katodilla 94 kehittyy vetyä ja anodilla 93 happea. Tilassa 97 etukäteen ollut kaasu tai ilma poistetaan solenoidilla varustetun kolmetieventtiilin 101 kautta, kunnes tila 97 on täysin elektrolyysissä kehittyneen kaasuseoksen täyttämä. Tämä saavutetaan jatkettaessa elektrolyysiä useita minuutteja.

Edellä mainitun vaiheen jälkeen solenoidiventtiilit 110 ja 113 avataan. Pitäen solenoidiventtiilin 107 suljettuna, avataan solenoidiventtiili 109 nesteen johtamiseksi ylivuototankkiin 104 nesteen syöttöputken 108 kautta. Ylivuototankkiin 104 johdettu neste virtaa U-muotoisen yhdysputken 103 kautta polttokammioon 100 täyttäen sen ylivuototankin 104 ylivuototasolle L. Tällöin polttokammiossa 100 ennestään olevat haitalliset kaasut poistuvat poisto-putken 112 ja venttiilin 113 kautta. Tarpeettomien kaasujen poistaminen polttokammioista 100 voidaan suorittaa myös muuttamalla sole-

noidilla varustettu kolmetieventtiili 101 asentoon, jossa se muodostaa yhteyden polttokammion 100 ja tilan 97 välille ja johtamalla elektrolyysissä muodostunutta kaasuseosta polttokammioon 100. Tässä tapauksessa polttokammiossa ennestään olevat tarpeettomat kaasut ja ilma poistuvat tuuletusputken 112 kautta ja/tai kaasuseosta syötetään venttiilin 101 kautta.

Tämän jälkeen keskeytetään nesteen syöttö ylivuototankkiin 104 nesteen syöttöputken 108 kautta ja venttiili 107 avataan ja venttiili 113 suljetaan niin, että neste poistuu polttokammioista 100 johdon 103 ja poistoputken 106 kautta. Tuloksena nesteen poistumisesta polttokammioista 100 painovoiman vaikutuksesta, elektrolyysiä jatkettaessa kehittyneet vetykaasu ja happikaasu imeytyvät polttokammioon 100 täyttäen aikaisemmin nesteen täyttämän tilan.

Tasoilmaisin 111 havaitsee nesteen täydellisen poistumisen polttokammioista 100. Venttiili 110 suljetaan tällöin. Polttokammion sisäinen paine on nyt negatiivinen nesteen täydellisestä poistumisesta johtuen polttokammioista 100. Polttokammioon 100 jatkuvasti johdettavan kaasuseoksen määrä on edullisesti mahdollisimman suuri mittaustarkkuuden parantamiseksi. Tämän vuoksi solenoidilla varustettua kolmetieventtiiliä 101 pidetään asennossa, jossa se sallii yhteyden tilan 97 ja polttokammion välille ja elektrolyysissä jatkuvasti kehittyvää kaasuseosta johdetaan polttokammioon 100, jolloin sisäinen paine polttokammiossa lähenee asteittain nollaa (suhteellinen paine) muodostaen lopuksi positiivisen paineen polttokammioon 100.

Erittäin suuri positiivinen sisäinen paine on kuitenkin epäedullinen, koska se aiheuttaa vesisulun 98 vaikutuksen heikkenemistä elektrolyysissä kehittynyttä kaasuseosta varten. Tämän vuoksi on edullista sulkea venttiili 110 saattaen polttokammio 100 täysin suljettuun tilaan, kun tasoilmaisin 111 osoittaa nesteen poistuneen täydellisesti polttokammioista 100. Tällöin paineilmaisin 117 osoittaa eropaineen nollaksi polttokammiossa 100. Täten polttokammioon 100 saapunut kaasuseos sytytetään sitten sytytyskuumentimen 114 avulla kaasuseoksessa olevan vetykaasun määrän mittaamiseksi puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen puhtauden määrittämiseksi.

Elektrolyysissä tavallisesti kehittyvän vetykaasun suhde happikaasuun on noin 1:99. Esiteltävässä keksinnössä sytytetään polttokammion 100 etukäteen määrättyssä tilavuudessa oleva vetykaasu.

Tällöin vetykaasun palaessa aiheutuu kaasuseoksen määrän aleneminen ja lasku sisäiseen paineeseen polttokammiossa 100. Jos esimerkiksi oletetaan, että kaasuseoksen määrä on vakio ja kaasuseoksen alkupaine on likimain ulkoilman paineen suuruinen, laskee sisäinen paine polttokammiossa 100 tällöin noin arvoon 100 mm H₂O.

Täten aiheutuu erittäin suuria sisäisen paineen muutoksia polttokammiossa 100 pienten vetymäärien palaessa. Tämä paineen vaihtelu havaitaan paineilmaisimen 117 avulla.

Esiteltävän keksinnön menetelmän mukaan on tarkistus esimerkiksi standardikaasua käyttäen tarpeeton. Esiteltävän keksinnön mukainen menetelmä on siten edullisempi kuin muut menetelmät, koska mittaus suoritetaan paljon helpommin kuin tavallisesti automaattisessa mittauksessa käytetyn prosessikaasun kromatografioinnin avulla. Lisäksi vetykaasun palaminen ei aiheuta merkittävää nousua kaasun lämpötilaan, koska vetykaasun sytyttämiseen käytetyn kuumentimen 114 kaloriarvo on erittäin pieni eikä muodosta merkittävästi lämpöä, koska sitä käytetään erittäin lyhyen aikaa ja koska vetykaasun palaessa kehittyvä lämpömäärä on myös erittäin pieni, koska poltettavan vetykaasun määrä on erittäin pieni. Polttokammiossa 100 olevien kaasujen lämpötila kasvaa hieman, vetykaasujen palamisen vaikutuksesta kuumenninta 114 käyttäen. Lämpötila laskee likimain ulkoilman lämpötilaan erittäin lyhyen ajan kuluttua kuumentimen 114 sammuttamisen jälkeen sekoittajan 115 sekoitusvaikutuksen vuoksi, joka auttaa polttokammiossa 100 olevan lämmön jakautumaan sen seinämille. Lisäksi todellinen kaasunpaine polttokammiossa 100 voidaan mitata tarkoin, koska se mitataan etukäteen määrätyn ajan jälkeen vetykaasun palamisesta kuumentimen 114 sammuttamisen jälkeen.

Esiteltävän keksinnön mukaan polttokammioon johdetun kaasuseoksen sisältämä vetykaasu palaa kokonaisuudessaan muodostaen yepisaroita, jotka eivät aiheuta muutoksia sisäiseen paineeseen polttokammiossa 100. Tätten sisäinen paine polttokammiossa 100 ennen ja jälkeen vetykaasun palamista voidaan mitata tarkasti ja nopeasti ja elektrolyysissä kehittynyt vetykaasun määrä voidaan määrittää helposti paineen alenemisen perusteella vastaten vetykaasun pitoisuutta. Edellä esitetyllä tavalla määritettyä vetykaasupitoisuutta voidaan sitten käyttää muutostaulukon tai kaavan avulla elektrolyytin puhtauden määrittämiseen etukäteen lasketun vetykaasun prosent-

timäärän perusteella. Täten elektrolyytin puhtaus voidaan määrittää helposti.

Kaasuseoksessa olleen vetykaasun mittauksen jälkeen katodille saostunut sinkki poistetaan vaihtamalla virran suunta elektrolyysissä. Päätekohta havaitaan helposti jännitteen äkillisen nousun perusteella. Täten katodille saostunut sinkki voidaan poistaa helposti ja automaattisesti. Seuraavassa taulukossa on esitetty virtahyötysuhteen ja kaasuseoksen vetykaasupitoisuuden sekä polttokammion sisäisen paineen välinen riippuvuus ennen ja jälkeen vetykaasun polttamista erilaisia vetykaasun pitoisuuksia vastaavasti.

Taulukko

Paineen muutos	218	450	598	800
mm H ₂ O				
Vetykaasun pitoisuus	1,4	2,9	3,85	5,2
%				
Virtahyötysuhde	92,5	91,5	90,5	89,0
%				

Edellä mainittu puhtaus lasketaan seuraavasta kaavasta, kun vetykaasun pitoisuus on V (%)

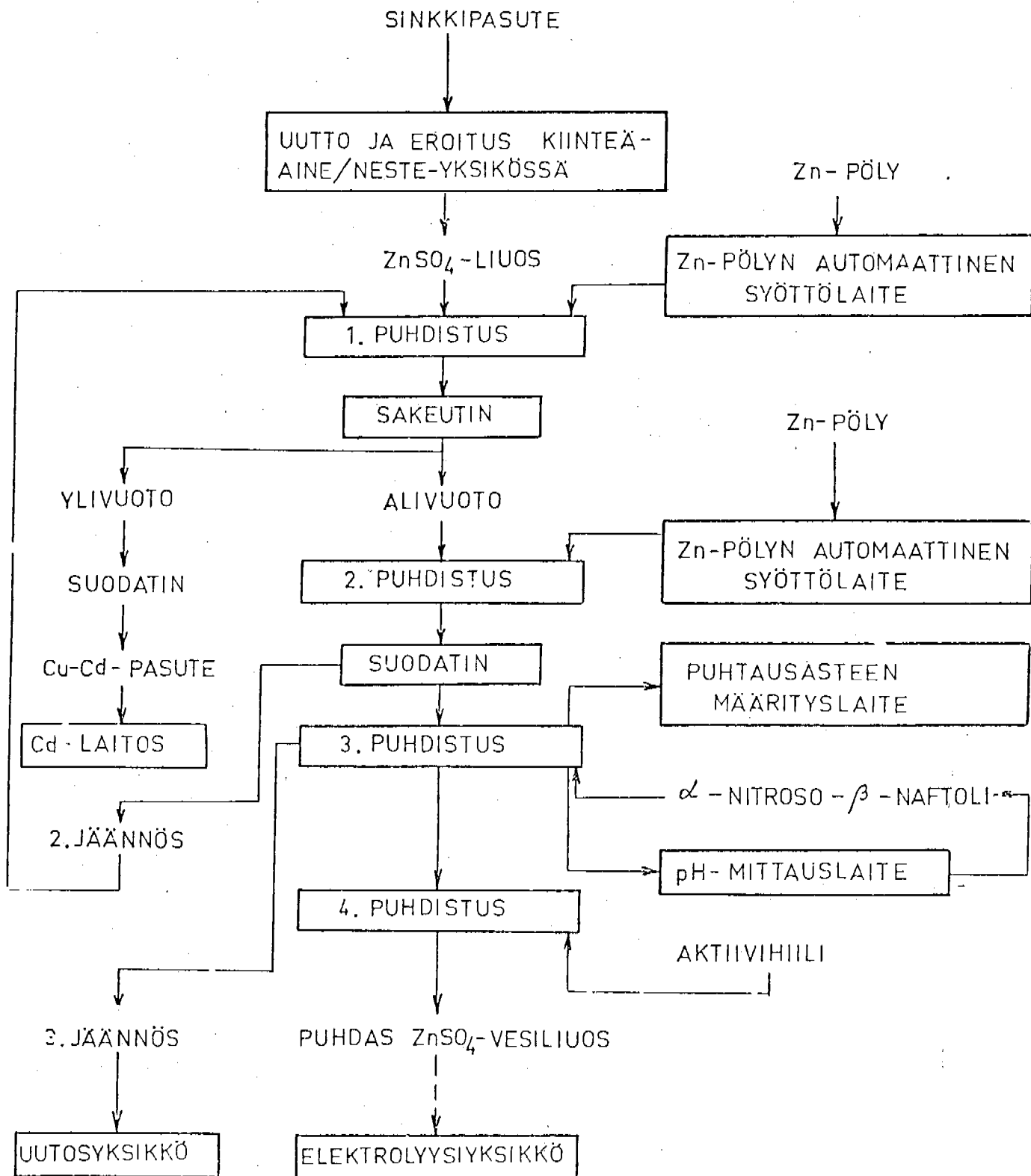
$$P = \frac{100-V}{5V}$$

Patenttivaatimus:

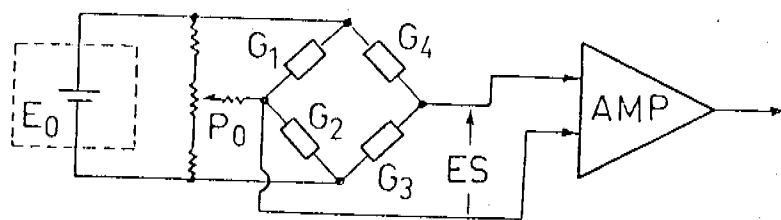
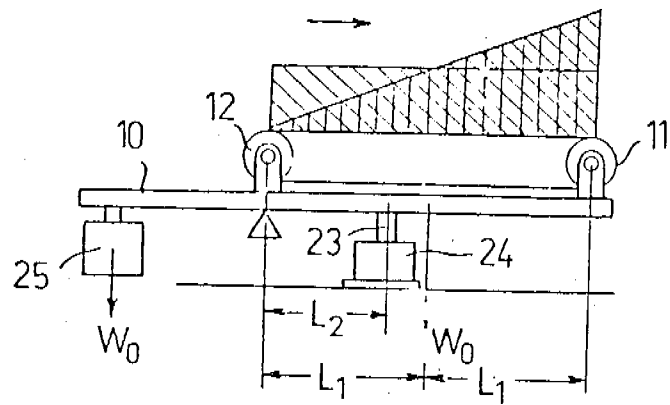
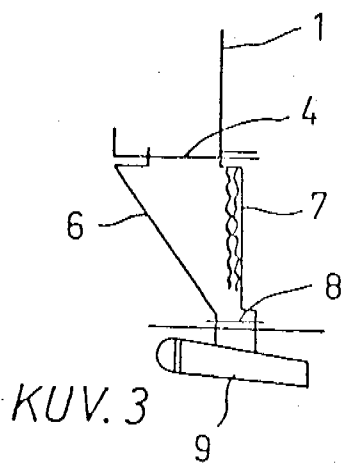
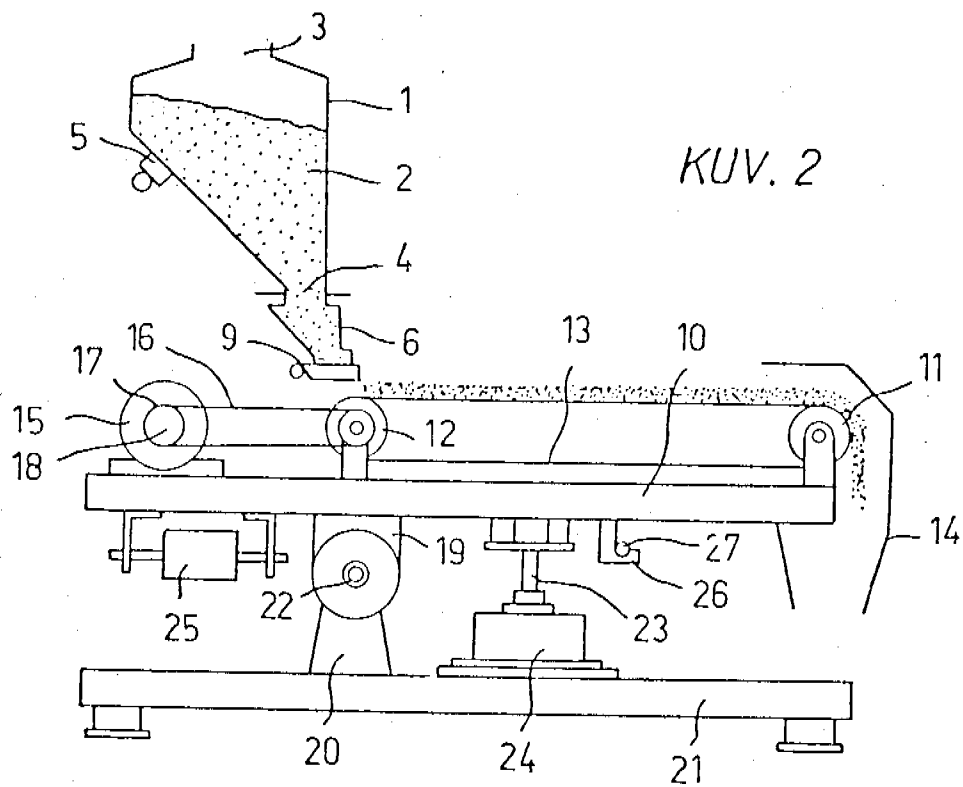
Laite pH-mittarin elektrodien automaattista puhdistusta varten, jota mittaria käytetään sinkin elektrolyyttisessä valmistuksessa useiden puhdistusasteiden viimeisessä puhdistusvaiheessa puhdistetun sinkkisulfaatin vesiliuoksen pH-arvon mittaamiseen, t u n - n e t t u siitä, että se käsittää mittaustankin, joka sisältää viimeisestä puhdistusasteesta otetun puhdistetun elektrolyytin näytteen, puhdistustankin sijoitettuna mainitun mittaustankin viereen ja sisältäen puhdistusharjan sijoitettuna pyörivään akseliin sen pyörittämiseksi, välineet tukien mainitun pH-mittarin mainittuja elektrodeja niiden siirtämiseksi pystysuunnassa niin, että mainitut elektrodit saadaan mittausasentoon mainitussa mittaustankissa, jossa mainitun puhdistetun elektrolyytin pH-arvo mitataan ja puhdistusasentoon mainitussa puhdistustankissa, jossa mainitut elektrodit puhdistetaan mainitun puhdistusharjan avulla ja välineet kiinnitettyinä mainittuihin elektrodien tukivälineisiin mainitun pH-mittarin mainittujen elektrodien siirtämiseksi pH-arvon mittausasennon mainitussa mittaustankissa ja puhdistusasennon mainitussa puhdistustankissa välillä.

Patentkrav:

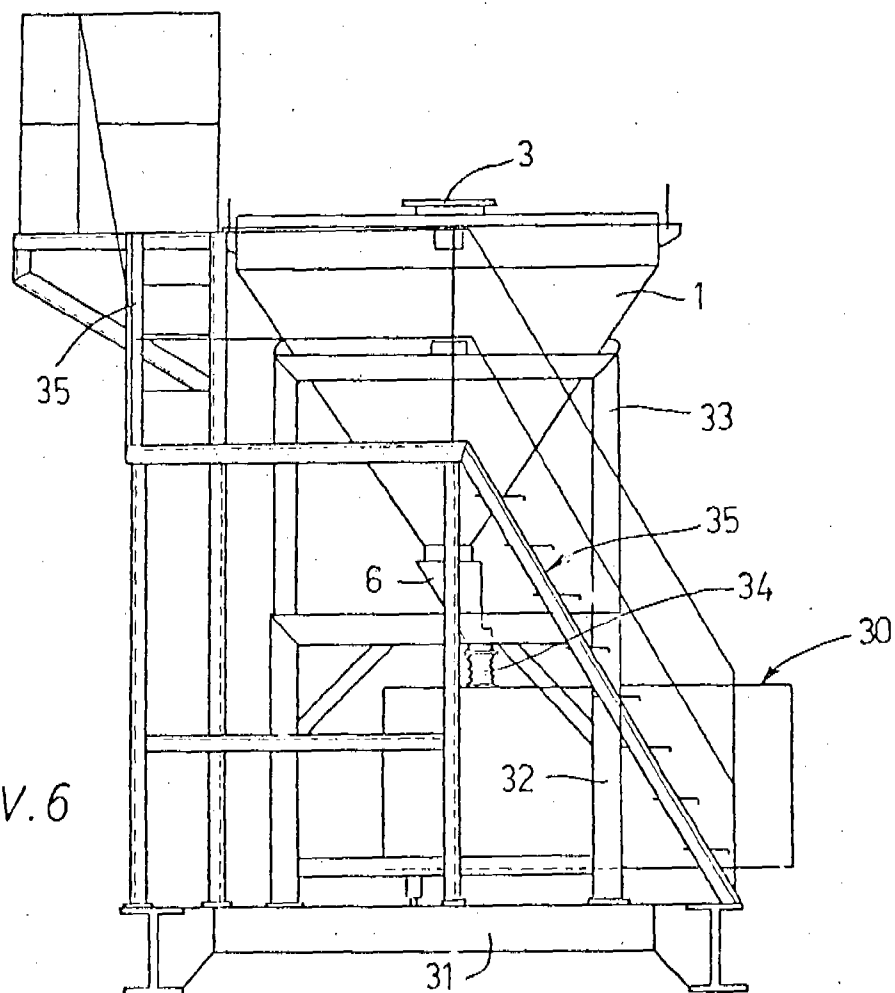
Anordning för automatisk rengöring av elektroderna i en pH-mätare som används för mätande av pH-värdet av en vattenhaltig renad zinksulfatlösning i sista reningssteget av ett flertal reningssteg vid elektrolytisk framställning av zink, k ä n n e - t e c k n a d därav, att den omfattar en mätbehållare för inrymmande av en del av den renade elektrolyten uttagen från det sista reningssteget, en rengöringsbehållare belägen omedelbart intill nämnda mätbehållare och försedd med en rengöringsborste monterad på en roterande axel för rotation med densamma, medel för uppbärande av nämnda elektroder i nämnda pH-mätare vertikalt rörliga för att bringa nämnda elektroder till mätställningen i nämnda mätbehållare, varvid pH-värdet av nämnda renade elektrolyt i nämnda mätbehållare uppmäts med nämnda pH-mätare, och till reningsställningen i nämnda rengöringsbehållare, vari nämnda elektroder rengörs av nämnda borste, och medel för uppbärande av nämnda elektrod bärande medel få att nämnda elektroder i nämnda pH-mätare kan röras mellan ställningen för mätning av pH-värdet i nämnda mätbehållare och reningsställningen i nämnda rengöringsbehållare.



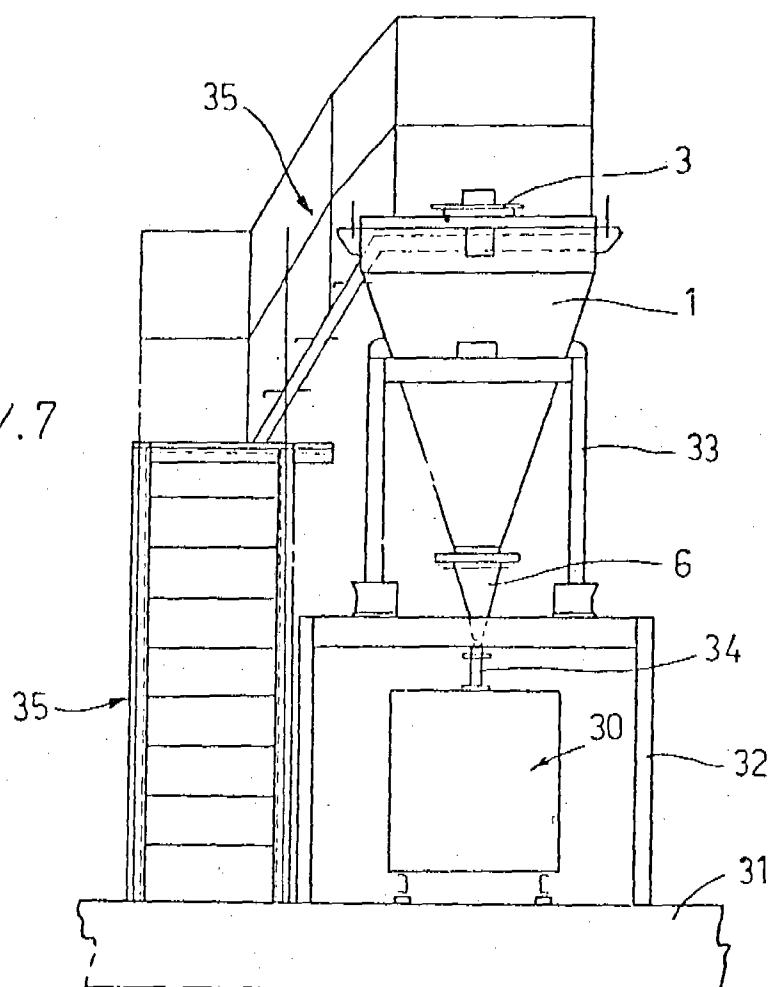
KUV. 1



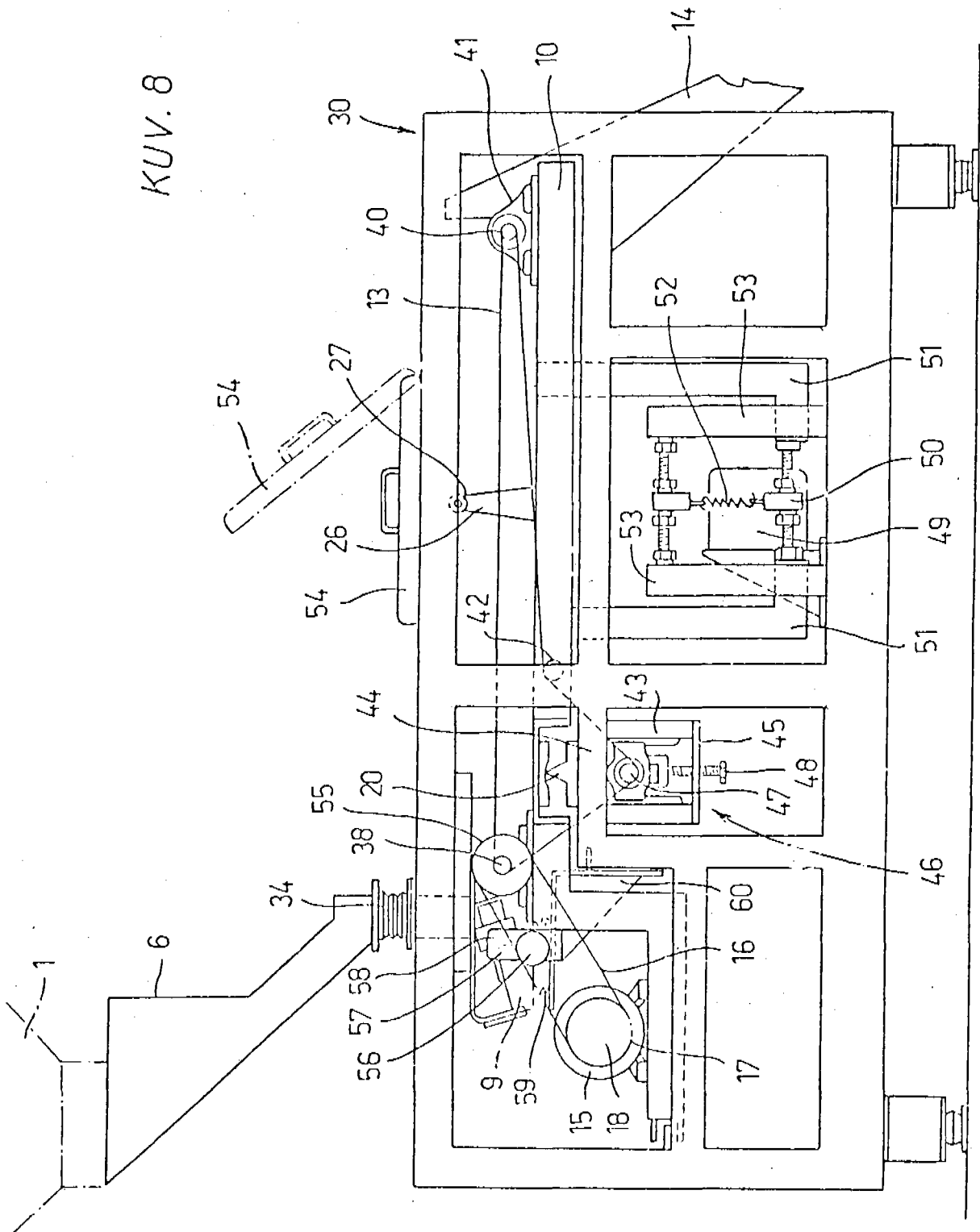
KUV.6

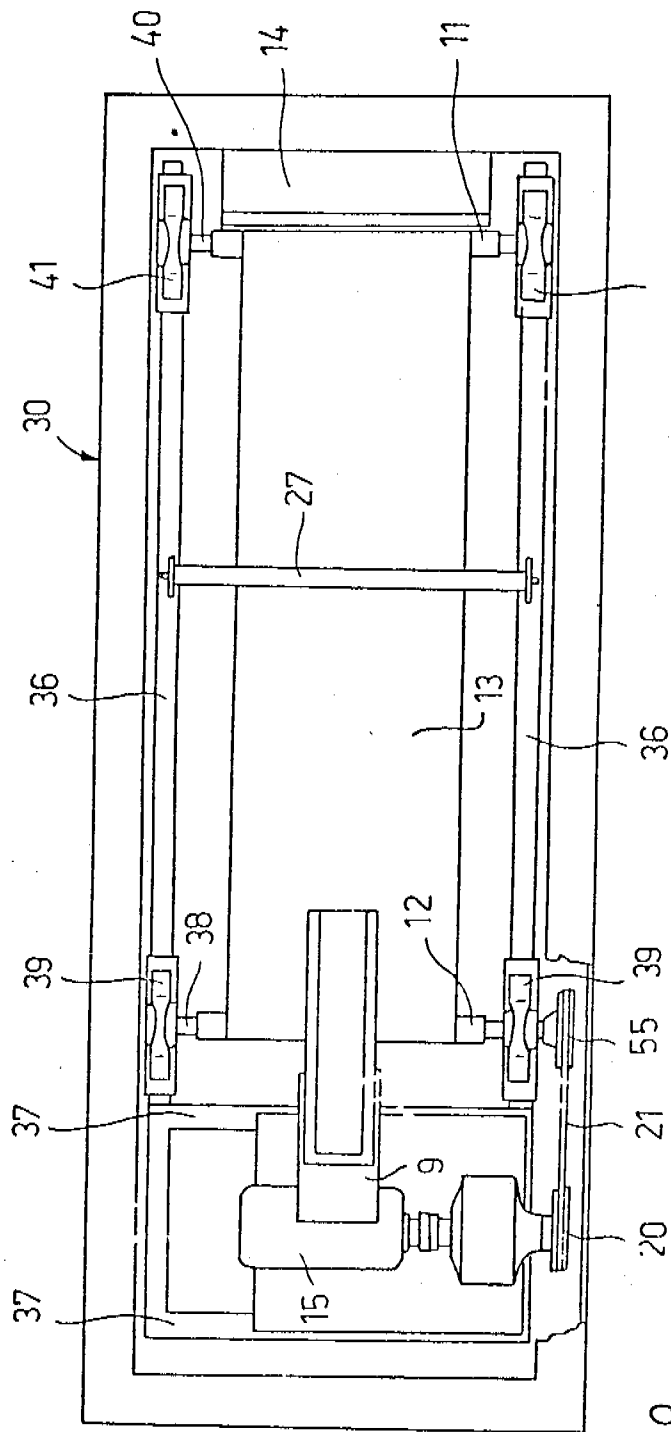


KUV.7

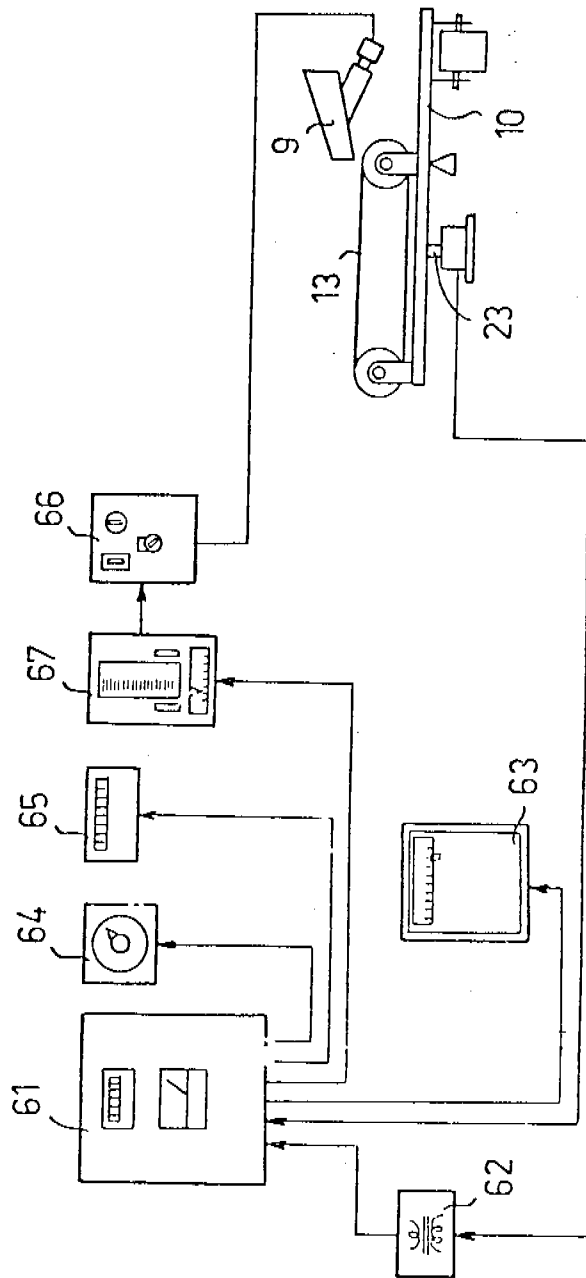


KUV. 8





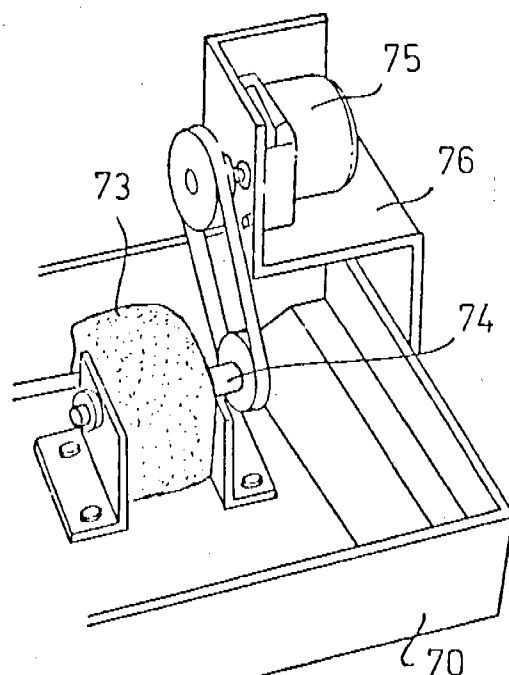
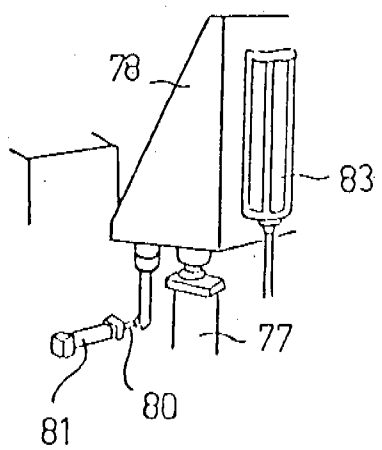
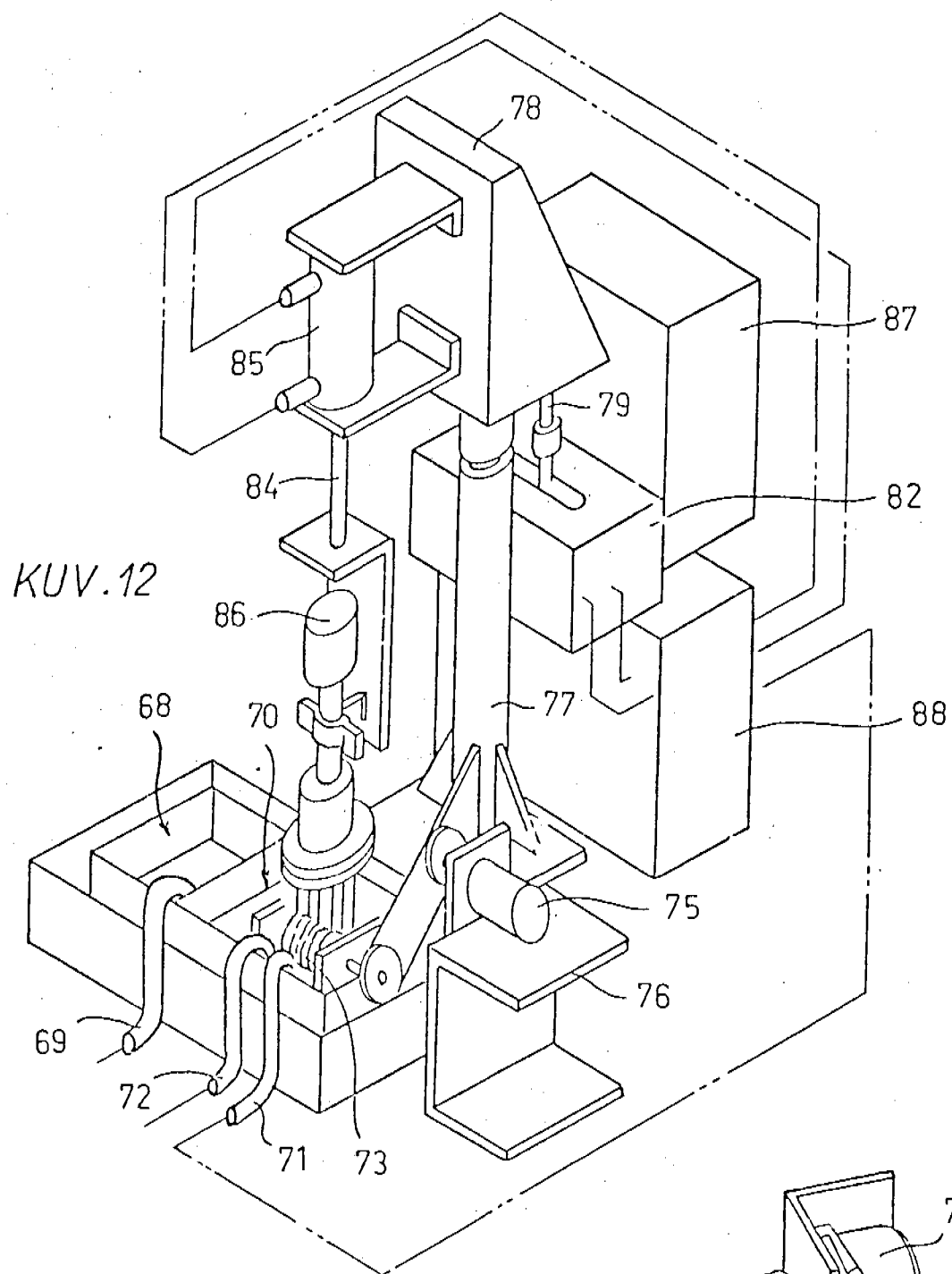
KUV.9



KUV.10

KUV. 11

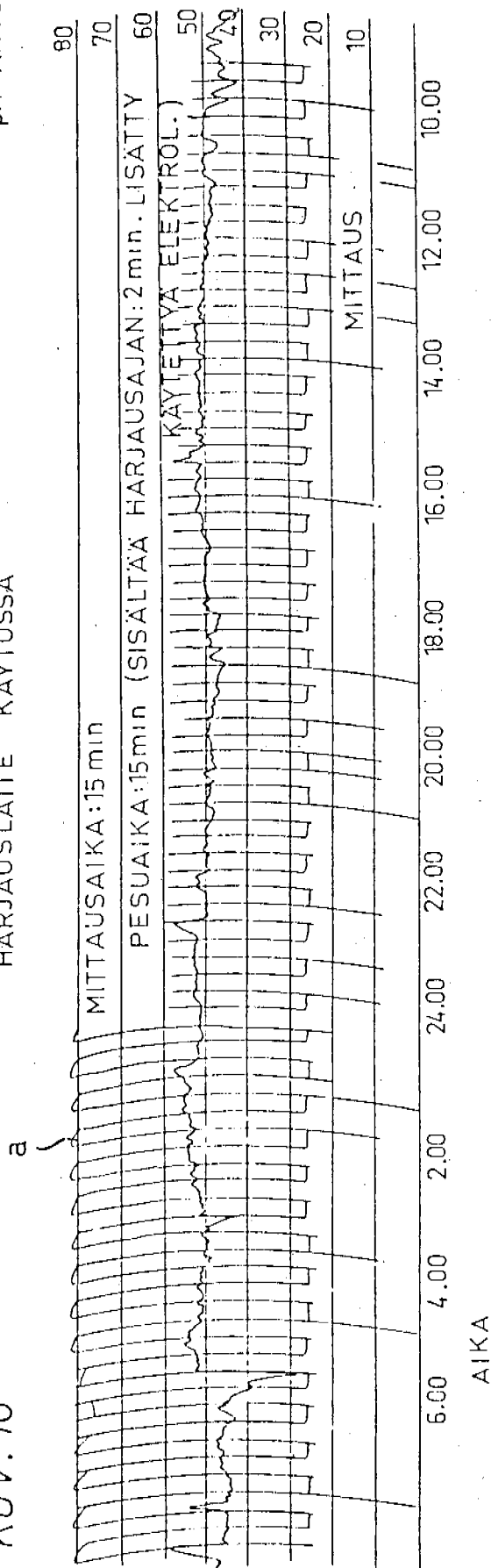
		SYÖTTÖ- MÄÄRÄ		kg/h	
		150		—	
		131,25		—	
		112,5		—	
		93,75		—	
		56,25		—	
		37,5		—	
		18,75		—	
		10,00		8.00	
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			
		8.00			
		10.00			
		12.00			
		14.00			
		16.00			
		18.00			
		20.00			
		22.00			
		24.00			
		2.00			
		4.00			
		6.00			



KUV. 16

HARJAUSLAITE KÄYTÖSSÄ

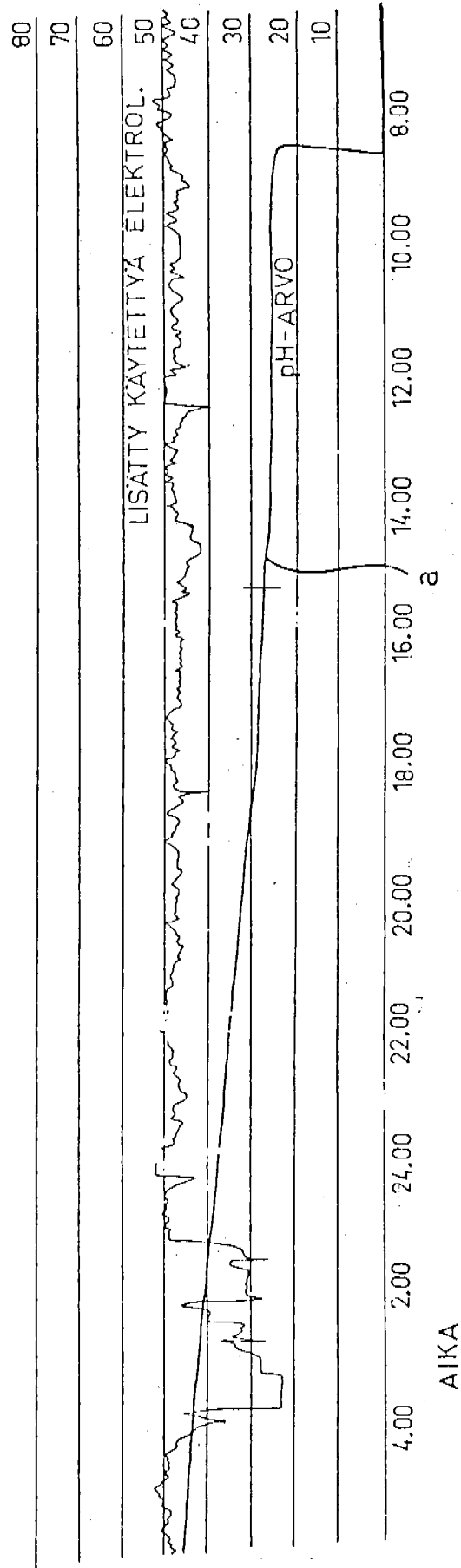
pH-ARVO

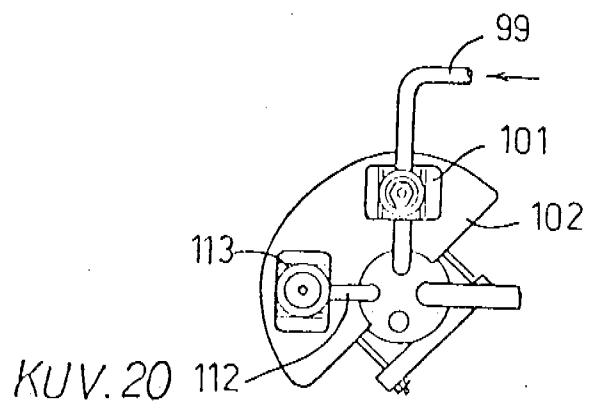
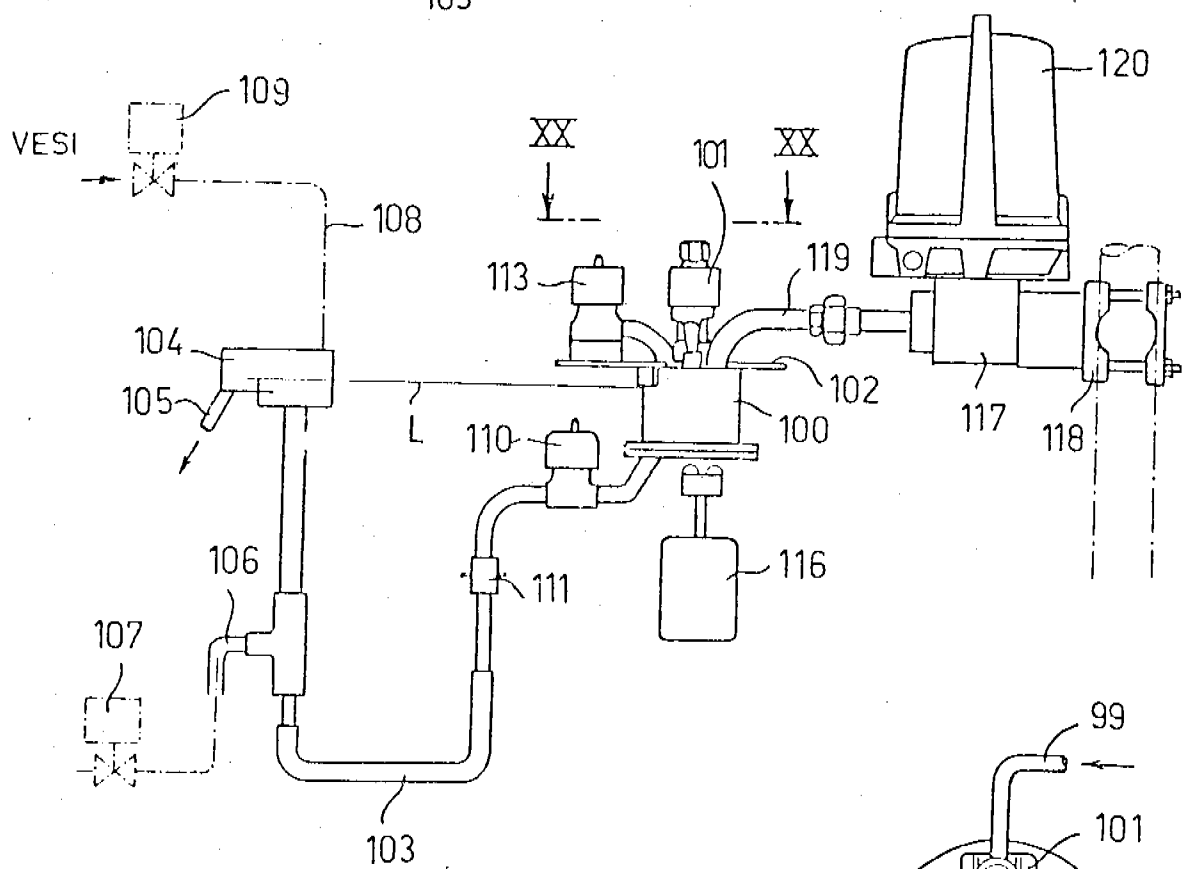
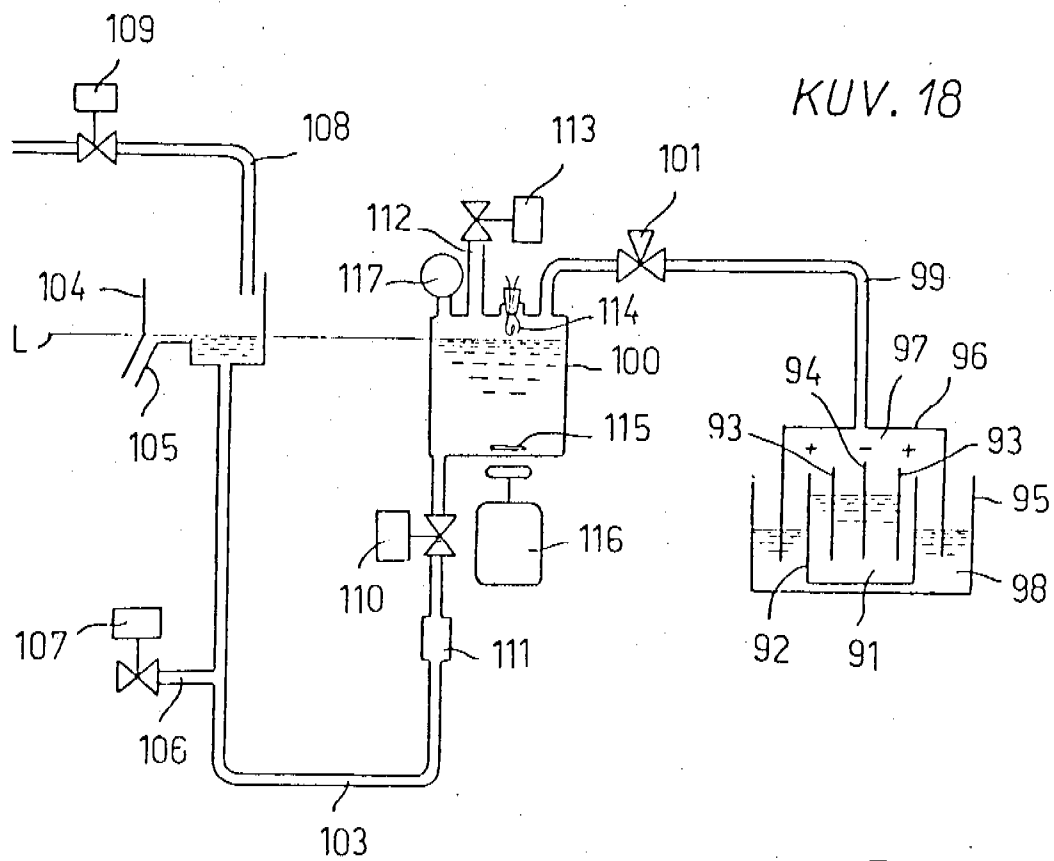


KUV. 17

HARJAUSLAITE EI KÄYTÖSSÄ

pH-ARVO





792937

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utlägg-
nings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

1.223.363 (G 01 n⁹²/38)

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer: