



F1000097721B



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLAGGNINGSSKRIFT

97721

C (45) **Patentti myönnetty**
Patent meddelat 10 02 1997

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

C 02F 1/48, 5/00, C 23F 14/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	883445
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	20.07.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	15.09.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	20.07.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.10.96
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/AT86/00055
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
21.01.86 WO PCT/AT86/00007 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Maitron Chemiefreie Wasserbehandlung G.m.b.H., Etrichgasse 34, 6020 Innsbruck, Österreich, (AT)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Eibl, Gerhard, Bundesstrasse 3, 6111 Volders, Österreich, (AT)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

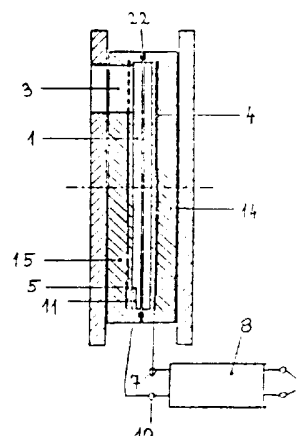
Menetelmä ja laite vesipitoisen nesteen käsittelyä varten
Förfarande och anordning för behandling av vattenhaltig vätska

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB B 1274902 (C 02B 9/00), SE B 451953 (B 03C 5/00), SE B 387928 (C 02B 1/82),
US A 4073712 (B 03C 5/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite vesipitoisen nesteen käsittelyä varten, erityisesti kattilakiven ja korroosion poistamiseksi sekä kattilakiven ja korroosion muodostumisen ehkäisemiseksi käsitellyn nesteen läpivirtaamissa astioissa tai putkistoissa. Käsiteltäessä neste johdetaan käsittelytilan (1) läpi, jonka sivuun on järjestetty ainakin yksi elektrodi (4), joka on sähköisesti eristetty nesteestä. Suurjännitelähteen (8) toinen napa (7) on liitetty elektrodiin (4) ja toinen napa sähköä johtavasti nesteeseen.



Förfarande och anordning för behandling av vattenhaltig vätska, isynnerhet för avlägsnande av pannsten och korrosion samt för att förhindra bildning av pannsten och korrosion i kärl och rör som genomströmmas av den behandlade vätskan. Vid behandlingen leds vätskan genom ett behandlingsutrymme (1), vid vars sida anordnats minst en elektrod (4) som är elektriskt isolerad från vätskan. En högspänningskällas (8) ena pol (7) är ansluten till elektroden (4) och den andra polen (10) elektriskt ledande med vätskan.

Menetelmä ja laite vesipitoisen nesteen käsittelemistä varten

5 Keksintö koskee menetelmää vesipitoisen nesteen käsittelemistä varten, jossa tämä kahden vastapäätä toisiaan olevan, eristysaineella nesteestä eristetyn ja oleellisesti tasaisen elektrodin välistä virtaava neste saatetaan sähköisen tasajännitekentän vaikutuksen alaiseksi, erityisesti
10 ti kattilakiven ja korroosion poistamiseksi tai vastaavasti kattilakiven muodostumisen ja korroosion estämiseksi käsitellyn nesteen läpivirtaamissa astioissa, säiliöissä tai putkistoissa. Lisäksi keksintö koskee laitetta tämän menetelmän toteuttamiseksi, laitteen käsittäessä tulovirtausaukolla ja poistovirtausaukolla varustetun käsittelytilan ja kaksi käsittelytilan molemmilla sivuilla sen läpi
15 jatkuvasti toisiaan vastapäätä olevaa, eristysaineella nesteestä eristettyä ja oleellisesti tasaista elektrodia sekä lisäksi elektrodeihin liitetyn sähköisen tasajännitelähteen.
20 lähteen.

Erilaisten vedessä olevien aineiden johdosta, erityisesti veteen liuenneen kalkin takia, syntyy kattilakiveä ja korroosiota astioissa ja putkistoissa, joissa veteen vaikutetaan fysikaalisesti kuten esim. voimakkaasti kuumentamalla
25 kuumavesi- ja höyrykattiloissa. On tunnettua, että kattilakiveä muodostavien, veteen sisältyvien aineiden haitallista saostumista ja veden korrodoivien ominaisuuksien muodostumista voidaan vähentää siten, että ennen kuin vesi
30 syötetään kattiloihin tai putkistoihin, joissa se joutuu erityisiin olosuhteisiin, siihen kohdistetaan sähkö- ja/tai magneettikentän vaikutus. Tällöin voidaan suurem-
massa tai pienemmässä määrin pienentää veteen sisältyvien aineiden saostumistaipumusta ja veden korrodoivien ominaisuuksien kehittymistaipumusta, ja on myös mahdollista jäl-
35 leen vähentää kattilakiven muodostusta ja korroosiota,

joka syntyisi käsittelemättömän veden syöttämisestä astioihin ja putkistoihin, syöttämällä näihin astioihin ja putkistoihin edellä mainitunlaisesti käsiteltyä vettä.

- 5 Veden tai vesipitoisen nesteen magneetti- ja/tai sähkökentillä käsittelyn tehokkuus riippuu myös oleellisesti sellaisen esikäsittelyn jälkeen veteen tai vesipitoiseen nesteeseen vaikuttavista fysikaalisista olosuhteista. Siten esimerkiksi tähän saakka tunnetulla tekniikalla saavutettu
10 vaikutus heikkenee sitä enemmän, mitä suurempaan termiseen kuormitukseen esikäsitelty vesi joutuu. Erilaisilla tunnetuilla laitteilla on vain vähäinen vaikutus, ja ne ovat usein suhteellisen monimutkaisia ja tarvitsevat jatkuvaa kallista huoltoa, ja jo tästä syystä ne tuskin soveltuvat
15 yleiseen käyttöön. Monet näistä laitteista vaativat eteen-
sä erityisiä suodattimia, josta syntyy hankittaessa ja huollettaessa lisäkustannus.

- Esillä olevan keksinnön tavoitteena on aikaansaada alussa
20 mainitun tapainen menetelmä ja laite, joilla saavutetaan parempi vaikutus kuin tässä puheena olevan tapaisella tunnetulla tekniikalla, ja jotka voidaan toteuttaa yksinkertaisella tavalla pienin kustannuksin.

- 25 Alussa mainitun tyyppinen, keksinnön mukainen menetelmä on tunnettu siitä, että käsiteltävään nesteeseen kohdistetaan tasavirta-suurjännitepotentiaalin muodostaman sähkökentän vaikutus, jonka potentiaalin toinen napa on molemmissa mainituissa kahdessa toisiaan vastapäätä olevissa, nes-
30 teestä erotetuissa ja sähköisesti toisiinsa kytketyissä elektrodeissa ja toinen napa on sähköä johtavasti nestees-
sä.

- Tällä menetelmällä voidaan edellä asetettu tavoite hyvin
35 saavuttaa. Voidaan olettaa, että keksinnön mukaisen menetelmän edulliset ominaisuudet johtuvat siitä, että veden

tai vesipitoisen nesteen elektrodin tai elektrodien eristysaluetta pitkin virtaavassa pintakerroksessa tapahtuu muutos, joka voimakkaasti vähentää nesteeseen sisältyvien aineiden saostumista ja nesteen korrodoivien ominaisuuksien syntymistä. Tässä yhteydessä voidaan ajatella, että kuvattu kenttävaikutus vaikuttaa vesipitoisiin nesteisiin, koska vesimolekyylit itse ovat dipoleja ja koska vedessä olevat (liuenneet ja liukenemattomat) positiiviset tai negatiiviset aineet esiintyvät ioneina ja suuntautuvat tällöin potentiaalin mukaisesti. Kuumennettaessa vettä tai höyryä sauvakuumentimilla voitiin siten käytännön kokeissa, esikäsittelemällä keitetessä tarvittava määrä vettä, vähentää hyvin kalkkipitoisen veden yhteydessä syntyviä kerrostumia alle neljännekseen siitä, mitä kerrostuu käsittelemätöntä vettä käytettäessä, ja keksinnön mukaisella menetelmällä esikäsiteltyä vettä käytettäessä saatiin lisäksi se edullinen vaikutus, että kerrostumien määrä, joka keitetessä esiintyi sauvamaisilla kuumentimilla, ei pitkäänkään käytön jälkeen ylittänyt määrättyä raja-arvoa. Voitiin myös osoittaa, että kerrostumat tai kattilakivi, jotka käsittelemätöntä vettä keittämiseen käytettäessä aiemmin oli muodostunut, selvästi pienenevät/pieneni käytettäessä sen jälkeen vettä, jota oli käsitelty keksinnön mukaisella menetelmällä. Tavoiteltuun vaikutukseen näyttää käytetyn suurjännitteen absoluuttinen arvo vaikuttavan vähemmän kuin elektrodiin/elektrodeihin tai sen/niiden eristyksen ja tällöin samoin elektrodikerroksen muodostavan nesteen välillä olevan sähkökentän voimakkuus ja tässä yhteydessä nesteessä esiintyvät varaustiheydet sekä elektrodipinta-ala. Käytettäessä kahta tai useampaa vastakkain olevaa elektrodia, joiden välistä neste johdetaan, on myös näiden elektrodien välisellä etäisyydellä merkitystä.

Lisäksi on eduksi tavoitteena olevan, nesteeseen sisältyvien aineiden saostumisen mahdollisimman täydelliselle estämiselle, että neste elektrodialueella pidetään elekt-

rodiin/elektrodeihin nähden negatiivisessa potentiaalissa. Neste voidaan myös pitää elektrodialueella elektrodiin/-elektrodeihin nähden positiivisessa potentiaalissa ja näin vaikuttaa vähentävästi nestehiukkasten tai nesteeseen sisältyvien aineiden diffundoitumiseen elektrodeja kattavaan eristeeseen.

Keksinnön mukaisella menetelmällä suoritettun nesteen käsittelyn vaikutusta voidaan lisäksi parantaa oleellisesti, mikäli nesteen virtaussuuntaa elektrodialueella muutetaan noin 180°.

Alussa mainitun tyyppinen keksinnön mukainen laite on tunnettu siitä, että vastapäätä toisiaan olevat elektrodit on sähköä johtavasti liitetty toinen toisiinsa ja sähköisen tasajännitelähteen ensimmäinen napa on yhdistetty näihin molempiin elektrodeihin ja sähköisen tasajännitelähteen toinen napa on yhdistetty nesteeseen sähköä johtavan yhteyden aikaansaavaan liitoselektrodiin ja että tasajännitelähde on tasavirta-suurjännitelähde.

Tällä laitteella aikaansaadaan hyvin yksinkertaisella rakenteella ja suhteellisen pienellä suurjännitteellä erittäin hyvä käsittelyvaikutus. Tällöin on lisäksi edullista, että tasavirta-suurjännitelähteen positiivinen napa on liitetty nesteestä sähköisesti eristettyihin elektrodeihin, ja että negatiivinen napa on liitetty nesteeseen sähköä johtavan yhteyden aikaansaavaan liitoselektrodiin.

Elektrodeja pitkin virtaavalle nestepinnalle saadaan yksinkertaisella tavalla nesteen käsittelyä varten edullinen muoto, kun järjestetään, että kumpikin sähköä johtavasti toinen toisiinsa liitetyistä elektrodeista on sijoitettu litteään rasianmuotoiseksi muotoillun käsittelytilan tasomaiseen sivuun. Laitteella saavutettavaa käsittelytulosta voidaan tällöin yksinkertaisesti edelleen parantaa, kun

järjestetään, että käsittelytilaan muodostetaan väliseinällä U-muotoinen virtaustie, ja että aukot nesteen syöttöä ja poistoa varten sijaitsevat vierekkäin väliseinän eri puolilla. Laitteen käsittelytilan rakenteen osalta ja käsittelytilassa sen läpi virtaavan nesteen käsittelyä varten olevien eristettyjen elektrodien, jotka muodostavat sähkönsä kannalta kondensaattorilevyt, rakenteen osalta on erityisen edullista, että rasian muodostuu kahdesta muovista olevasta rasianpuolikkaasta, joiden tasomaisiin sivuihin eristetyt elektrodit on upotettu ja jotka on järjestetty kahden metallisen kiristyslevyn väliin, jotka kiristyslevyt puristavat rasianpuolikkaat yhteen. Keksinnön mukaisen laitteen tämän suoritusmuodon yksittäiset rakenneosat voidaan valmistaa yksinkertaisesti, ja taataan eristettyjen elektrodien sekä sähköinen että mekaaninen hyvä suojaus, ja elektrodit on myös hyvin suojattu kemiallisilta vaikutuksilta. Lisäksi voidaan, mikäli se osoittautuisi tarpeelliseksi tai toivottavaksi, yksinkertaisella tavalla suorittaa laitteen huolto ja puhdistus kahdesta muovisesta puolikkaasta koostuvan rasian rakenteen ansiosta, joka sallii laitteen yksinkertaisen purkamisen. Sinänsä on kuitenkin tähdennettävä, että keksinnön mukainen laite ei käytännöllisesti katsoen tarvitse huoltoa. Kiristyslevyjen ansiosta muodostuu mekaanisesti erittäin tukeva rakenne, jolla myös voidaan aikaansaada rasian suuri paineenkestävyys, ja lisäksi näiden kiristyslevyjen avulla voidaan aikaansaada sekä käsittelytilan muodostavan rasian hyvä mekaaninen suoja että myös tehokas sähkösuojaus, joka myös turvallisuussyistä on edullinen.

Vesipitoisten nesteiden käsittelyllä keksinnön mukaisella menetelmällä ja keksinnön mukaisella laitteella on merkitystä vältettäessä vedessä olevien aineiden saostumista ja estettäessä korroosion esiintyminen astioissa tai putkistoissa, joissa neste virtaa, sekä jälkeinpäin tapahtuvassa kattilakiven ja jo alkaneiden korroosiovahinkojen vähentämisessä. Sen lisäksi voidaan keksinnön mukaisessa nesteen käsittelyssä ilmenevää nesteen ominaisuuksien muutosta käyttää hyväksi myös muilla aloilla. Keksinnön mukaisella käsittelyllä on esimerkiksi uima-allasveden puhdistuksessa mahdollista tulla toimeen vähemmällä kemikaalien käytöllä kuin tähän saakka. Näin voidaan saavuttaa määrätty desinfektiovaikutus vähemmällä kloorin lisäämisellä kuin käsittelemätöntä vettä käytettäessä, ja lisäksi voidaan tulla toimeen pienemmällä pH^- - tai pH^+ -aineen lisäyksellä tasattaessa uima-allasveden pH -arvoa.

Mainittakoon erityisesti, että keksinnön mukaisessa menetelmässä ei esiinny käytännössä mitään virtaa sähköä johtavasti eristettyyn elektrodiin nähden suureen jännitepotentiaaliin liitetyn nesteen ja sähköisesti eristetyn elektrodin välillä. Elektrodia peittävän eristysaineen rajallisesta eristysvastuksesta johtuva erittäin pieni vuotovirta voidaan joka tapauksessa jättää huomiotta.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä vaikuttaa käsittelytulokseen oleellisesti kentänvoimakkuus ja varaustiheys käsiteltävän nesteen eristettyyn elektrodiin päin olevassa pintakerroksessa.

Keksintöä selitetään tarkemmin piirustuksessa esitettyihin esimerkkeihin viitaten. Piirustuksessa:

30 Kuvio 1 on keksinnön mukaisen laitteen ensimmäinen suoritusmuoto päältä päin nähtynä;

Kuvio 2 on tämän suoritusmuodon leikkaus kuviossa 1. olevaa

viivaa II - II pitkin;

Kuvio 3 on tämän suoritusmuodon leikkaus kuviossa 1 olevaa viivaa III - III pitkin;

Kuvio 4 esittää keksinnön muaisessa laitteessa olevan
5 suurjännitelähteen kytkentää; ja

Kuviot 5 ja 6 esittävät toista suoritusmuotoa leikkauksena, jolloin kuviossa 5 on leikkaus kuvion 6 viivaa V - V pitkin, ja kuviossa 6 on leikkaus kuvion 5 viivaa VI - VI pitkin.

- 10 Kuvioissa 1 - 3 esitetty keksinnön mukaisen laitteen suoritusmuoto käsittää käsittelytilan 1, jonka läpi käsiteltävä neste virtaa. Käsiteltävän nesteen syöttämisestä ja poistamista varten on järjestetty tulo- ja poistovirtausaukot 2, 3. Läpivirtaussuunta voi olla mikä tahansa.
- 15 Käsittelytilan 1 molemmille sivuille on järjestetty elektrodit 4, 5, jotka on sähköisesti eristetty käsittelytilasta 1. Elektrodit 4, 5 on liitetty sähköä johtavasti toisiinsa johdolla 6. Sähköisen suurjännitelähteen 8 napa 7 on liitetty elektrodieihin 4, 5. Suurjännitelähteeseen 8
20 syötetään liittimien 9 kautta sähköenergiaa esim. sähköverkosta. Suurjännitelähteen 8 toinen napa 10 on liitetty liitoselektrodiin 11, joka aikaansaa sähköä johtavan yhteyden käsittelytilassa 1 olevaan vesipitoiseen nesteeseen. Liitoselektrodi 11 voi olla, kuten kuvioissa 1 - 3
25 esitetyssä tapauksessa, erillinen käsittelytilaan 1 sovitettu elektrodi. Tämä elektrodi voidaan kuitenkin muodostaa muiden johtavien, metallisten osien avulla, jotka ovat yhteydessä käsittelytilan 1 läpi virtaavaan nesteeseen, kuten esim. metalliputkien avulla, jotka liittyvät laitteen tulo- tai poistovirtausaukkoihin.
30

Suurjännitelähde 8 voidaan toteuttaa kondensaattori-tasasuuntaaja-kaskadipiirinä, kuten kuviossa 4 on esitetty.

Kyseeeseen voivat kuitenkin myös tulla toisenlaiset suurjännitelähteet, esim. ns. hakkurivirtalähteet suurjännitelähdöllä, ja haluttaessa voidaan suurjännitelähde varustaa erotusmuuntajalla, jolla se galvaanisesti eristetään virtalähteestä. Suurjännitelähde voi mahdollisesti myös olla vaihtojännitelähde.

Käsittelytila 1 on muodoltaan litteä rasia, joka muodostuu kahdesta muovia olevasta rasiapuolikkaasta 14, 15. Elektrodit 4, 5 on upotettu rasiapuolikkaiden 14, 15 tasomaisiin sivuseinämiin 16, 17. Rasiapuolikkaat 14, 15 on sovitettu kahden metallia olevan kiristyslevyn 18, 20 väliin, joita puolestaan pitää yhdessä kiristysruuvit 21. Kiristyslevyjen 18, 20 avulla rasiapuolikkaat 14, 15 puristetaan toisiinsa, jolloin rasiapuolikkaiden 14, 15 toisiaan vastaan olevien reunojen väliin on asetettu tiivistysrengas 22.

Käsittelytilaan 1 on sovitettu rasiapuolikkaisiin 14, 15 muodostettujen ripojen avulla muodostettu väliseinä 23, jonka avulla käsittelytilaan 1 muodostuu U-muotoinen läpivirtaustie, jota kuviossa 1 on esitetty nuolella 24, ja joka johtaa tulovirtausaukosta poistovirtausaukkoon. Nämä aukot 2, 3 sijaitsevat vierekkäin väliseinän 23 eri puolilla.

Kattilakiven muodostumisen ehkäisyä tai korroosion poistamista varten suoritettua veden käsittelyä varten järjestetyissä käytännön laitteissa käytettiin välillä 3,5 - 6 kV olevaa suurjännitettä, mieluummin suurjännitettä 5 kV. Tällöin elektrodit 4, 5 käsittelytilassa 1 olevasta vedestä erottavien seinämien 16, 17 paksuus oli 3 mm.

Kuvioissa 5 ja 6 esitetyn keksinnön mukaisen laitteen suoritusrakenteessa käsittelytilalla 1 on pitkänomaisen muoto, ja se on muodostettu muoviastian 26 ontoksi tilaksi, jonka seinämiin 27, 28 elektrodit 4, 5 on upotettu. Samalla

tavalla kuin kuvioissa 1. - 3 on elektrodit 4, 5 liitetty sähköä johtavsti toisiinsa johdolla 6 ja suurjännitelähteen 8 napaan 7. Suurjännitelähteen 8 toinen napa 10 on liitetty metalliseen tuloputkeen, jonka läpi käsittely-
5 tilaan 1 menevä neste virtaa. Myös tässä tapauksessa suurjännitelähde 8 voidaan toteuttaa eri tavoin, kuten edellä on mainittu.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä vesipitoisen nesteen käsitlemistä varten, jossa tämä kahden vastapäätä toisiaan olevan, eristysaineella nesteestä eristetyyn ja oleellisesti tasaisen elektrodin välistä virtaava neste saatetaan sähköisen tasasuurjännitekentän vaikutuksen alaiseksi, erityisesti kattilakiven ja korroosion poistamiseksi tai vastaavasti kattilakiven muodostumisen ja korroosion estämiseksi käsitellyn nesteen läpivirtaamisissa säiliöissä tai putkistoissa, **tunnettu** siitä, että käsiteltävään nesteeseen kohdistetaan tasavirta-suurjännitepotentialin muodostaman sähkökentän vaikutus, jonka potentiaalinen toinen napa on molemmissa mainituissa kahdessa toisiaan vastapäätä olevissa, nesteestä erotetuissa ja sähköisesti toisiinsa kytketyissä elektrodeissa (4, 5) ja toinen napa on sähköä johtavasti nesteessä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että neste pidetään elektrodialueella elektrodiin/-elektrodeihin (4, 5) nähden negatiivisessa potentiaalissa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että nesteen virtaussuuntaa (24) elektrodialueella muutetaan noin 180°.

4. Laite jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, laitteen käsittäessä tulovirtausaukolla (2) ja poistovirtausaukolla (3) varustetun käsittelytilan (1) ja kaksi käsittelytilan molemmilla sivuilla sen läpi jatkuvasti toisiaan vastapäätä olevaa, eristysaineella nesteestä eristettyä ja oleellisesti tasaista elektrodia (4, 5) sekä lisäksi elektrodeihin liitetyn sähköisen tasasuurjännitelähteen (8), **tunnettu** siitä, että vastapäätä toisiaan olevat elektrodit (4, 5) on sähköä johtavasti liitetty toinen toisiinsa ja sähköisen tasavirtasuurjännitelähteen (8) ensimmäinen napa (7) on yhdistetty

näihin molempiin elektrodieihin (4, 5) ja sähköisen tasavirta-suurjännitelähteen toinen napa (10) on yhdistetty nesteeseen sähköä johtavan yhteyden aikaansaavaan liittoselektrodiin (11).

5

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että tasavirta-suurjännitelähteen (8) positiivinen napa on yhdistetty nesteestä eristettyihin elektrodieihin (4, 5) ja tasavirta-suurjännitelähteen negatiivinen napa on yhdistetty nesteeseen sähköä johtavan yhteyden aikaansaavaan liittoselektrodiin (11).

10

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että kumpikin sähköä johtavasti toinen toisiinsa liitetystä elektrodista (4, 5) on sijoitettu litteään rasian muotoiseksi muotoillun käsittelytilan (1) tasomaiseen sivuun.

15

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että käsittelytilaan (1) on väliseinällä (23) muodostettu U-muotoinen virtaustie ja että aukot (2, 3) nesteen syöttöä ja poistoa varten sijaitsevat vierekkäin väliseinän eri puolilla.

20

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että käsittelytilarasia (1) muodostuu kahdesta muovia olevasta rasianpuolikkaasta (14, 15), joiden tasomaisiin sivuseinämiin eristetyt elektrodit (4, 5) on upotettu ja jotka on järjestetty kahden metallisen niitän yhteen puristavan kiristyslevyn (18, 20) väliin.

25

30

Patentkrav

1. Förfarande för att behandla en vattenhaltig vätska, vid vilket denna vätska vid genomflöde mellan två mittemot för varandra stående, med isoleringsmaterial från vätskan åtskilda och väsentligen plana elektroder underkastas in-
5 verkan till en likhögspänningspotential bildad elektriskt fält, särskilt för att undanröja pannsten och korrosion respektive förhindra bildandet av pannsten och/eller korrosion i av den behandlade vätskan genomströmmade behållare respektive rörsystem, **kännetecknat** av att den behandlade vätskan underkastas elektriskt fältverkan som bildas av en likhögspänningspotential vars ena pol är ansluten till de båda mittemot varandra från vätskan isolerade och elektriskt med varandra kopplade elektroderna (4, 5) och
15 vars andra pol är elektriskt ledande med vätskan.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att vätskan i elektrodområdet hålles vid en negativ potential med avseende på elektroden/elektroderna (4, 5).
20
3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att vätskan i elektrodområdet underkastas en strömningsriktningsförändring om ungefärligen 180°.
4. Anordning för att genomföra förfarandet enligt något av patentkraven 1 till 3, vilken anordning innefattar ett med en tilloppsöppning (2) och en utloppsöppning (3) försedd behandlingsrum (1) och två genomgående hos de båda sidorna av behandlingsrummet kontinuerligt mitt emot varandra anordnade och från vätskan medelst ett isoleringsmaterial elektriskt isolerade och väsentligen plana elektroder (4, 5) och ytterligare med en till elektroderna (4, 5) ansluten elektrisk likhögspänningskälla (8), **kännetecknad** av att de mittemot för varandra liggande elektroderna
30 (4, 5) är elektriskt förenade med varandra och att den ena polen (4) av den elektriska likströms-högspänningskällan
35

(8) är kopplad med dessa elektroder (4, 5) och den andra polen (10) av den elektriska likströms-högspänningskällan (8) är kopplad med en, en elektriskt ledande förbindning med vätskan utgörande anslutningselektrod (11).

5

5. Anordning enligt patentkrav 4, **kännetecknad** av att den positiva polen av likströms-högspänningskällan (8) är förenad med de av vätskan elektriskt isolerade elektroderna (4, 5) och att den negativa polen för likströms-högspänningskällan är förenad med den den elektriska ledande förbindningen till vätskan bildande anslutningselektroden (11).

6. Anordning enligt patentkrav 4 eller 5, **kännetecknad** av att var och en av de båda elektriskt ledande med varandra kopplade elektroderna (4, 5) är anordnad mot en plansida till ett i form av en plan dosa utbildat behandlingsrum (1).

7. Anordning enligt patentkrav 6, **kännetecknad** av att i behandlingsrummet (1) är utformat en U-formig genomströmningsskana medelst en brygga (23) och att öppningarna (2, 3) för tillflöde och utflöde för vätskan är anordnade in- till varandra på varje sida om bryggan.

25

8. Anordning enligt patentkrav 6 eller 7, **kännetecknad** av att dosan bildas av två av plast bestående doshålfter (14, 15) i vars plana väggsidor de isolerade elektroderna (4, 5) är inbäddade och vilka väggsidorna är anordnade mellan två av metall bestående spännplattor (18, 20) och sammanpressas av dessa.

30

Fig. 1

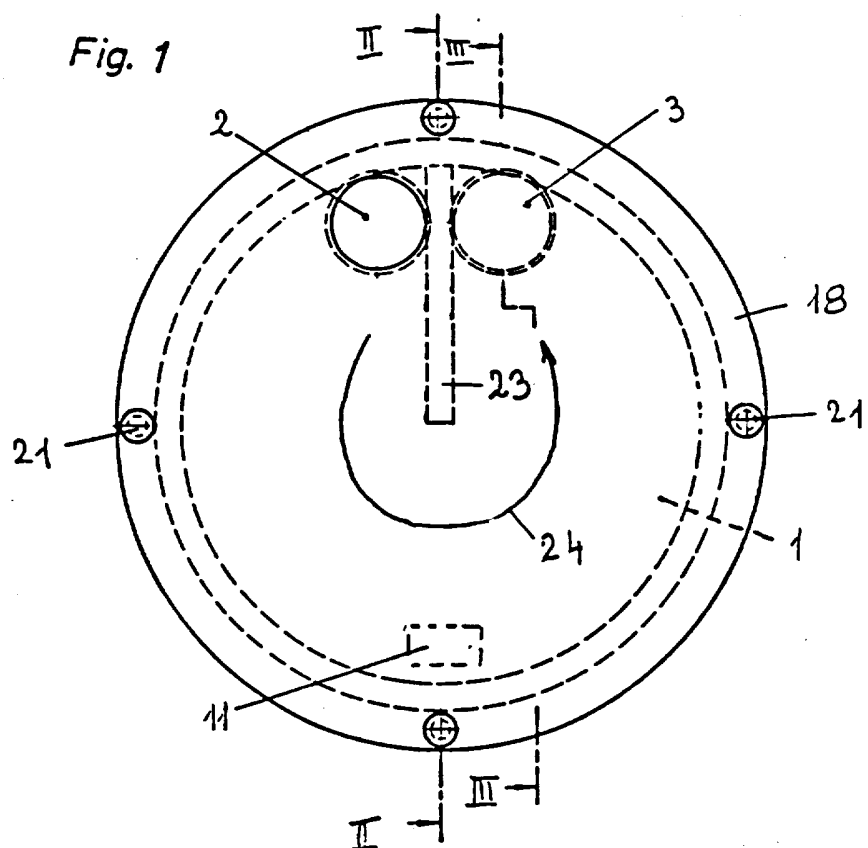


Fig. 2

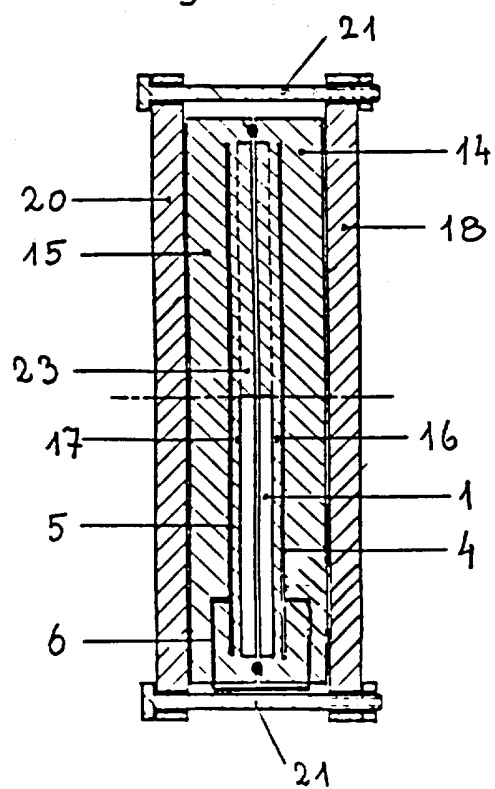


Fig. 3

