



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 78739

C Patentability
(45) Patentability 11 00 1989

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ C 25 C 7/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus – Patentansöknings	852068
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	23.05.85
(24) Alkupäivä – Giltighetsdag	23.05.85
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	20.03.86
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.05.89
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	19.09.84
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) P 3434278.8 Toteennäytetty-Styrkt	

- (71) Norddeutsche Affinerie Aktiengesellschaft, Alsterterrasse 2, Hamburg,
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Adalbert Bartsch, Marxen, Gerhard Berndt, Seevetal,
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Sähkövirtaa syöttävä ripustuslaite katodeja varten -
Strömtillförande upphängningsanordning för katoder

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on sähkövirtaasyöttävä ripustuslaite katodeja var-
ten, jossa on kuparista tehty metallilla vaipoitettu kannatuskisko ja
pituusreunaltaan ainakin osittain hitsattu kestokatodilevy, joka on teh-
ty vaipoitusta vastaavasta aineksestä, jolloin ainakin toinen kiskonpää
ainakin osaltaan on vapaa vaipoituksesta. Virumisvastuksen lisäämiseksi
hyvällä virransiirtymällä on kannatuskisko ontto kupariprofiili ja vai-
poitus on jaloterästä, jolloin vaipoitus on hitsattu kannatuskiskoon
huokos- ja diffuusiotiiviisti ja jaloteräksinen kestokatodi on kiinnitet-
ty vaipoitukseen katkohitsillä.

Kannatuskisko on tarkoituksenmukaisesti kupariputkea. Erään toisen suoritustyylin mukaisesti on jaloteräsvaipalla varustettu kupariputki muovattu sekakappaleeksi, jolla on elliptinen (soikea) tai rinnakaisia seinämiä käsittävä poikkileikkaus, jonka pituus akseli on katodilevyn tasossa.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser en strömtillförande upphängningsanordning för katoder med en metallommantlad bärskena av koppar och en med en längskant minst delvis svetsad hållkatodplatta av ett material som motsvarar det av ommantlingen, varvid minst en skenända längst minst en del är fri från ommantlingen. För att öka kryphållfastheten vid god strömövergång är bärskenan en ihålig kopparprofil och ommantlingen består av ädelstål, varvid ommantlingen är svetsad med bärskenan por- och diffusionstätt och hållkatoden av ädelstål förenad med ommantlingen medelst intermittent svets.

Ändamålsenligt består bärskenan av ett kopparrör. Enligt en vidare utföringsform har det med en ädelstålmantel försedda kopparröret formats till en förenad kropp med ett elliptiskt (ovalt) eller två parallela väggar uppvisande tvärsnitt, vars längdaxel ligger i samma plan med katodplattan.

Sähkövirtaa syöttävä ripustuslaite katodeja varten

Keksinnön kohteena on sähkövirtaa syöttävä ripustuslaite katodeja varten, erityisesti katodeille kuparinpuhdistusta varten.

Kuparin puhdistuksessa elektrolyyttisillä menetelmillä tunnetaan elektrolyysi-katodeja varten erilaisia rakenteita, jotka poikkeavat toisistaan materiaalien tai materiaaliyhdistelmien valinnassa ottaen huomion hyvä sähkönjohtavuus energiahäviöiden minimoimiseksi, mekaaninen kestävyys korjauskustannusten minimoimiseksi ja tuotanto- sekä laatu- vahinkojen minimoimiseksi ja ottaen edelleen huomioon syöpmiskestävyys. Hyvän sähkönjohtokykynsä perusteella on yleensä kupari valittu materiaaliksi kannatuskiskoja varten, joille esimerkiksi kestokatodilevyt on kiinnitetty. Kannatuskiskojen päät lepäävät virtakiskoilla, jotka kulkevat elektrolyyttikennon kummallakin puolella. Kuparilla on kuitenkin haittoina suhteellisen vähäinen lujuus (muodonmuutosvahinkoja käytössä) ja vain kohtuullinen syöpmiskestävyys esim. kuparielektrolyyttejä vastaan. Syöpmiskestävyys parantamiseksi on sen tähden esim. Winning-elektrolyyiseissä kuparikannattimet kosketuskohtaan (virtakiskot-tukipiste) asti suojattu täydellisesti lyijyvaipalla, joka niin ollen täytyy homogeenisesti juottaa paikoilleen ja muodostaa siten puhdistuselektrolyyseille yleisestä epätaloudellisen menetelmän.

Saksalaisesta julkiseksitulojulkaisusta DE-OS 2 434 214 tunnetaan esim. kuparista tehty ripustuslaite kestokatodeja varten, joka on yhteispursotuksella vaipotettu venttiilimetallilla. Metallivaippa toimii erityisesti titaani. Kannatuskiskojen päissä on titaanivaippa poistettu kosketuspisteen alueella virtakiskon kanssa. Kestokatodilevy, joka on tehty titaanista, on yhtä reunaa pitkin kiinnitetty pistehitsauksella kannatuskiskoon. Tämän ennestään tunnetun järjestelyn titaani-kestokatodien käyttö tuo mukanaan myös haittoja. Titaanilla vaipoitettujen massiivisten kupariprofiilien val-

mistusprosessi yhteispursotuksella on erittäin työläs, niin että tällaisten profiilien käyttö pysyy rajoitettuna erikoiskäyttötapauksiin yleensä ei kovinkaan suurilla kappalelukuilla. Lisäksi tapahtuu prosessissa tehokkaalla levypinnalla
5 hapettumisilmiöiden johdosta mainittavan arvoinen passivoituminen.

Toisaalta ei sinänsä toivottava kupariste tehtyn ti-
taanilla vaipoitettun kannatuskiskon yhdistelmän syöpymisen-
kestävistä jaloteräksestä tehdyn katodilevyn kanssa ole mah-
10 dollinen aineiden hitsauskelvottomuuden takia. Sentähden on tunnetulla tavalla saksalaisen julkiseksitulojulkaisun DE-OS 3 030 927 mukaisesti kuparin elektrolyyttistä puhdistamista varten käytetty ruostumattomasta teräksestä tehtyä
15 ripustuskiskoa, jolle on hitsattu kestopatodi samanlaisesta teräksestä. Tässä ennestään tunnetussa järjestelyssä on ripustuskisko varustettu kuparipäällysteellä ja katodilevyn hitsauskohdan alueelle on myös järjestetty kuparipäällystys. Galvaanisesti levitetyt kuparipäällysteet ovat osoittautuneet
20 riittämättömiksi. Vaadittavan kuparipäällysteen paksuus ylittää runsaasti yleisen galvaanisen kuparoinnin alueen (um-alueen). Päällystyspaksuus on 1,3-2,5 mm mainittavien tehohäviöiden välittämiseksi jännitteen laskun seurauksena ja syöpymisvähennyksen huomioonottamiseksi. Kuparointia varten
25 täytyy sen tähden järjestää kalliit erikoislaitokset, jotka käsittävät valmistusvaiheet hiekkapuhallus, puhdistus, syövytys, nikkelointi ja kuparointi.

Edellä mainitun järjestelyn laajaa käyttöä vastustavat edelleen myös tekniset vaikeudet, kuten myös suuret investointikustannukset, jotka vaaditaan kannatuskiskon vaipoi-
30 tettujen massiivisten profiilien valmistukseen yhteispursotuksella.

Tämän keksinnön tehtävänä on välttää ennestään tunnettujen katodien elektrolyyttistä kuparinpuhdistusta varten erityisesti edellä mainitut haitat ja asettaa käytettäväksi
35 ripustuslaite kestopatodeilla, joka voidaan valmistaa yksinkertaisesti ja kustannuksiltaan edullisesti ja jolla on suuri virumisvastus hyvällä virransiirtymällä.

Tehtävä ratkaistaan siten, että edellä mainitunlainen ripustuslaite katodeja varten, jossa on kuparista tehty metallivaipoitettu kannatuskisko ja pitkittäisreunaltaan ainakin osittain hitsattu kestokatodilevy vaipoitusta vastaavasta aineksesta, ja jolloin ainakin yksi kiskon pää ainakin osaltaan on vapaa vaipoituksesta, keksinnön mukaisesti suunnitellaan muodoltaan siten, että kannatuskisko on ontto kupariprofiili ja vaipoitus on jaloterästä, jolloin vaipoitus on hitsattu yhteen kannatuskiskon kanssa huokos- ja diffuusio-
15 tiiviisti ja jalometallista tehty kestokatodi on katkohitsillä kiinnitetty vaipoitukseen.

Keksinnön mukaisella laitteella käytetään kuparin sähköinen johtokyky täydellisesti hyväksi ja siten taataan pienin jännitteenlasku kantorakenteessa. Lisäksi varmistetaan suuri muodonpitävyys myös kovassa koneellisessa käsittelyssä.
15

Keksinnön mukaisen laitteen ontto kupariprofiili on tarkoituksenmukaisesti kupariputki. Yleisesti sen seinän paksuus on 4-6 mm ulkoläpimitan ollessa yleensä 30-45 mm, tuotankokatodin kulloinkin vaaditun loppupainon ja mitoituksen mukaan. Kupariputken päälle on muototiiviisti asetettu jaloteräksinen vaippaputki. Yksinkertaisimmassa tapauksessa tämä tapahtuu työntämällä päälle jaloteräsputki, jonka sisäläpimitta on vain hivenen suurempi kuin kupariputken ulkoläpimitta. Tarkoituksenmukaisesti käytetään kuitenkin jaloteräsputkea, joka koko pituudeltaan on halkinainen. Tässä tapauksessa voi jaloteräsputken sisäläpimitta olla yhtä suuri tai pienempi kuin kupariputken ulkoläpimitta. Tällä tavalla saavutetaan sekä erinomainen muototiiviys että samalla myös lisämahdollisuus, hitsaamalla pituusrako, esimerkiksi sovittamalla hitsauspalko, saada aikaan parantunut ja tasainen virransiirtyminen virtaa syöttävästä kuparikiskosta vaipoitukseen. Pitkittäisrako sijaitsee yleensä elektrolyytin vastakkaisella puolella. Saattaa kuitenkin myös
25
30
35 olla tarkoituksenmukaista kääntää vaipoituksen pitkittäisrako elektrolyyttiin päin. Tässä tapauksessa on katodilevy

ainakin osalta yläreunaansa työnnetty rakoon ja hitsattu kiinni sekä kupariputkeen että myös jaloteräsvaippaan rakoalueella.

5 Erityisen tarkoituksenmukaisella ja taloudellisella tavalla voidaan sekakappele valmistaa tavalla, joka vastaa pitkittäisaumalla hitsattujen putkien valmistustapaa. Tällöin ontto kupariprofiili, kuten kupariputki, viedään valssaus/hitsaamovaiheessa siellä tavallisesti putkenvalmistukseen käytettyyn jaloteräslevynnauhaan. Profiiliraon alueelle kupariputken ja jaloteräsvaipan välissä suoritetaan hitsaus.

Tietenkin voi vaipoitus olla myös jaloteräslevyä, joka lastuttoman muotoilun sinänsä tunnetuilla menetelmillä on muototiiviisti pantu päälle.

15 Kaikissa tapauksissa on vaipoitus vähintään kannatinkiskon toisessa päässä poistettu tai lovettu, niin että onttoprofiilin kupariaines on vapaana ja voidaan saattaa kosketukseen elektrolyysikennon kuparisen virtakiskon kanssa. Jaloteräsvaipan leikatut alueet kuten myös sekakappaleen
20 kaikki päät on hitsattu huokos- ja kaasudiffuusiotiiviisti onttoon kupariprofiiliin. Tiivis sulku ontton kuparikappaleen ja jaloteräsvaipan välillä estää neste- ja kaasun sisäändiffundoitumisen ja saa aikaan moitteettoman määritellyn virransiirtymän hitsisaumapoikkileikkausten läpi.

25 Monissa tapauksissa on sekakappale, joka koostuu jaloteräsvaipoitetusta kupariputkesta, riittävänä kannatuskiskona, jolla on hyvä mekaaninen kestävyys ja hyvä sähkönsäilytyskyky. Mekaanisen kestävyys lisäämiseksi rasitusuunnassa sekä myös sähkönsäilytyksen parantamiseksi on keksinnön
30 ontto sekakappale kuitenkin puristusmuovattu. Tällöin on jaloteräsvaipalla varustettu kupariputki muovattu sekakappaleeksi, jolla on elliptinen tai kaksi rinnakkaista seinämää käsittävä poikkileikkaus, jonka pituusakseli on katodilevyn tasossa. Tietenkin ovat myös kaikki näiden välissä olevat
35 poikkileikkausmuodot mahdollisia. Keksinnön mukaisen ripustuslaitteen elliptinen/soikea poikkileikkaus antaa virran-

syöttöpäille ilman erityistä valmistusvaihetta edullisen pistekosketuksen ja johtaa, seurauksena neutraalista päälysteestä virransyöttökiskolla elektrolyysin tulokselle tärkeään katodilevyn pystyasentoon. Lisäksi keksinnön mukaisen
5 ripustuslaitteen tällä muodolla saavutetaan myös tilansäästö kannatuskiskon alueella.

Edullisesti on muovatulla sekakappaleella kosketuspuristus pisteitä, jotka on aikaansaatu esim. pisteiskuilla ja jotka myötävaikuttavat virransiirtymään pienin häviöin.
10 Erityisesti on alemmalla profiiliviivalla syvennysrivejä. Syvennysrivit ovat tässä tapauksessa pituudeltaan rajoittuneet hitsisaumojen pituuteen ja ovat niiden peittämiä.

Keksinnön mukaisen ripustuslaitteen alapuolella on kestokatodi, joka on tehty jaloteräksestä, joka vastaa vai-
15 poituksen materiaalia, hitsattuna vaippaan. Hitsausliitos on katodilevyn liiallisen pitkittäisjännityksen ja kaareutumisen välttämiseksi tehty katkohitsinä. Edullisesti on kuitenkin katodilevyn yläreuna hitsattu useammalla portaalla yhteen vaipoituksen alareunan kanssa.

20 Materiaaliksi katodilevyä ja vaipoitusta varten sopivat jaloteräket, jotka perustuvat kromiin, nikkeliin tai kromi/nikkeli/molybdeenin, esimerkiksi austeniittisen Cr/Ni-teräket, joilla on koostumus 17-18 % Cr, 10-12 % Ni, 2-2,5 % Mo ja jotka C-pitoisuuden mukaan on stabiloitu
25 esim. Ti:lla, Nb:lla tai Ta:lla.

Keksinnön mukaisen ripustuslaitteen edut ovat yksinkertaisessa ja taloudellisessa valmistuksessa, koko, käytännöllisesti vain jaloteräspintoja sisältävän laitteen suuressa syöpymiskestävyudessa, hyvässä virran siirtymässä kupari-
30 profiilin ja jaloteräsvaipan välillä hitsiliitosten kautta ja ylimääräisten, puristamalla ja syvennysriveillä aikaansaatujen kosketuspisteiden kautta. Lisäksi ripustuslaite takaa katodilevyn varman asettumisen pystysuoraan asentoon elektrolyysisäiliössä.

Keksintöä havainnollistetaan lähemmin kuvin ja esimerkein.

Piirroksista esittävät:

kuvio 1 on sivukuvaa ripustuslaitteesta leikkauksena,

5 kuvio 2 on päällyskuvaa kannatuskiskon alareunasta pitkin kuvion 1 leikkaus viivaa A-B (suurennetussa mittakavassa),

kuvio 3 on putkisekakappaleen poikkileikkausta ennen puristamista,

10 kuvio 4 on poikkileikkausta muovatun ja hitsatun sekakappaleen läpi katodilevyineen,

kuvio 5 on lastuttomasti muovatun sekakappaleen poikkileikkausta pitkin kuvion 2 viivaa C-D (suurennetussa mittakavassa),

15 kuvio 6 sivukuvaa ripustuslaitteen kiskonpäästä katodineen, jolloin kannatuskiskon pää tukeutuu elektrolyysisäiliön virtaukoskettimeen,

kuvio 7 kuviota 6 vastaavaa sivukuvaa alemman vaipanpäänpaljastuksen toisella suoritusmuodolla.

20 Kuviossa 1 on katodilevy 1 hitsattu jaloteräsvaippaan 2, joka ympäröi onttoa kupariprofiilia 3. Kannatuskiskon päässä on kupariprofiili paljastuksen tai loveamisen seurauksena vaipassa avoin kosketuskohtana.

25 Kuviossa 2 on päällyskuviossa altapäin esitetty leikkaus pitkin kuvion 1 viivaa A-B. Katodilevyn 1 liitoksen alueella vaipan 2 kanssa on viitenumerolla 4 esitetty kosketusta parantava syvennysrivi.

Kuvio 3 esittää sekakappaletta kupariputkesta 3, jolla on jaloteräsputkivaipoitus 2, ennen lastutonta muovausta.

30 Kuviossa 4 esitetään sekaputkesta tehty soikea kannatuskisko katodilevyineen leikkauksena lastuttoman muovauksen jälkeen. Katodilevy 1 on hitsausaumalla 7 kiinnitetty vaipoitukseen 2. Hitsauskohdat 6 tiivistävät kupariprofiili/jaloteräsvaipan ylimenon vaipan paljastuskohdassa diffuusionpitävästi. Viitenumero 5 esittää hitsisaumaa, joka tiivistää

35

pitkittäisraon jaloteräsprofiilin ylemmällä vaippaviivalla ja saa aikaan virransiirtymän virtaasyöttävästä sisäprofiilista vaippaprofiiliin.

Kuvio 5 on leikkaus kuvion 2 viivaa C-D pitkin.

- 5 4:llä on merkitty voimakas syvennys, joka vaikuttaa vaipoitukseen 2 ja onttoon sisäprofiiliin 3 ja muodostaa ylimääräisen kosketuspisteen.

- 10 Kuviossa 6 on esitetty sivukuva ripustuslaitteen päästä. Ontosta kupariprofiilista 3 ja siihen hitseillä 6 yhdistetystä jaloteräsvaipasta 2 koostuva sekakappale tukeutuu vaipattomalta osaltaan elektrolyysisäiliön seinämän 9 virtakiskoon 8.

- 15 Kuvion 7 esitys vastaa kuvion 6 esitystä, kuitenkin sillä poikkeuksella, että alemmassa vaippapäässä on ulospäin ja profiiliakseliin päin nouseva paljastettu osa.

Patenttivaatimukset

1. Sähkövirtaa syöttävä ripustuslaite katodeja var-
ten, jossa on kuparista tehty metallivaipoitettu kannatus-
5 kisko, ja pituusreunastaan ainakin osittain hitsattu kes-
tokatodilevy, joka on tehty vaipoitusta vastaavasta ainek-
sesta ja jolloin ainakin toinen kiskon pää ainakin osal-
taan on vapaa vaipoituksesta, t u n n e t t u siitä, että
kannatuskisko on ontto kupariprofiili ja vaipoitus on ja-
10 loterästä, jolloin vaipoitus on hitsattu kannatuskiskoon
huokos- ja diffuusiotiiviisti ja jaloteräksinen kestoka-
todi on katkohitsillä yhdistetty vaipoitukseen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkövirtaa syöt-
tävä katodien ripustuslaite, t u n n e t t u siitä, että
15 kannatuskisko on kupariputkea.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen sähkövirtaa
syöttävä katodien ripustuslaite, t u n n e t t u siitä,
että vaipoitus käsittää kupariputkea muototiiviisti ympä-
röivän, mahdollisesti läpimenevällä pituusraolla varuste-
20 tun jaloteräsputken.

4. Patenttivaatimusten 1-3 mukainen sähkövirtaa
syöttävä katodien ripustuslaite, t u n n e t t u siitä,
että jaloteräsvaipalla varustettu kupariputki on muovattu
sekakappaleeksi, jolla on elliptinen (soikea) tai rinnak-
25 kaiset seinämät käsittävä poikkileikkaus, jonka pituusak-
seli on katodilevyn tasossa.

5. Patenttivaatimusten 1-4 mukainen sähkövirtaa
syöttävä katodien ripustuslaite, t u n n e t t u siitä,
että katodilevyn kiinnittävän hitsisauman alueelle on jär-
30 jestetty kosketus-puristuspisteitä hitsauspisteiden ja/tai
iskusyvennysten muotoon vaipoituksessa.

6. Patenttivaatimusten 1-5 mukainen sähkövirtaa
syöttävä katodien ripustuslaite, t u n n e t t u siitä,
että vaipoituksen läpi menevään pitkittäisrakoon virran-
35 siirtymän tasoittamiseksi on sovitettu hitsauspalko koko
pituudelle.

Patentkrav

1. Strömtillförande upphängningsanordning för katoder med en metallommantlad bärskena av koppar och en
5 utmed en längskant minst delvis svetsad permanentkatodplatta av ett material som motsvarar det av ommantlingen, varvid minst en skenända till minst en del är fri från ommantlingen, k ä n n e t e c k n a d därav, att bärskenan är en hålig kopparprofil och ommantlingen består av
10 ädelstål, varvid ommantlingen svetsats med bärskenan por- och diffusionstätt och den permanenta katoden av ädelstål förenats med ommantlingen medelst intermittert svets.

2. Strömtillförande upphängningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att bärskenan består av ett kopparrör.
15

3. Strömtillförande upphängningsanordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att ommantlingen omfattar ett rör av ädelstål, vilket rör omger kopparröret formtätt och är eventuellt försett med
20 en genomgående längdslits.

4. Strömtillförande upphängningsanordning enligt patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d därav, att det med ädelstålmantel försedda kopparröret formats till en sammansatt kropp med ett elliptiskt (ovalt) eller två parallella väggar uppvisande tvärsnitt, vars längdaxel ligger i samma plan med katodplattan.
25

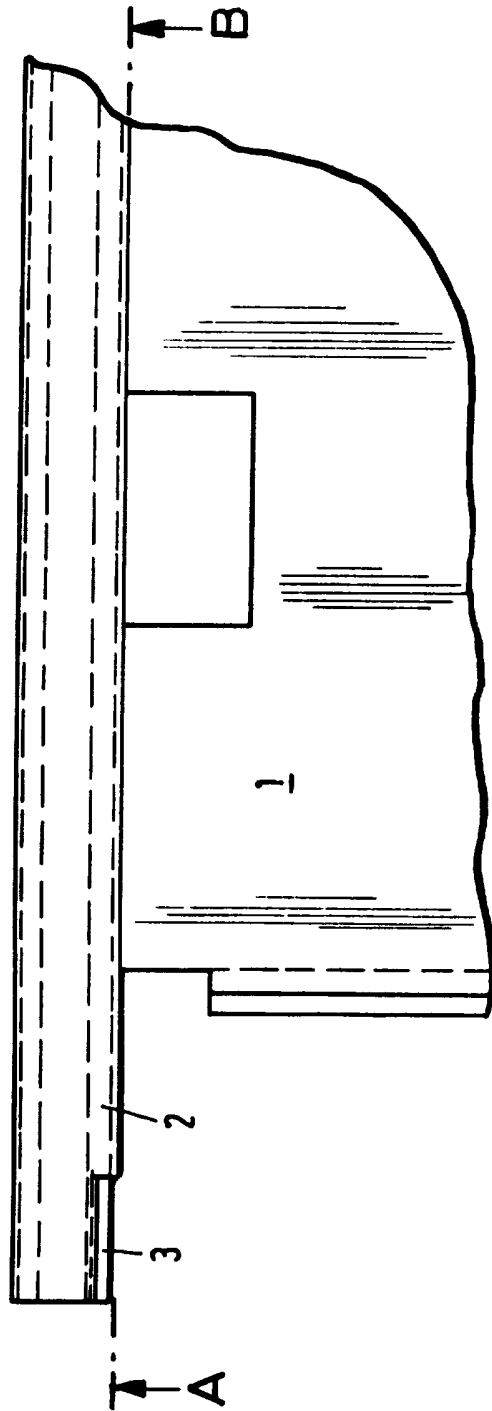
5. Strömtillförande upphängningsanordning enligt patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att i ommantlingen i området av den svetssöm som fasthåller katodplattan anordnats kontakt-presspunkter i form av svetspunkter och/eller slagurtag.
30

6. Strömtillförande upphängningsanordning enligt patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a d därav, att i den ommantlingen genomgående längdslitsen anordnats en svetssträng längs hela längden för att utjämna en strömövergång.
35

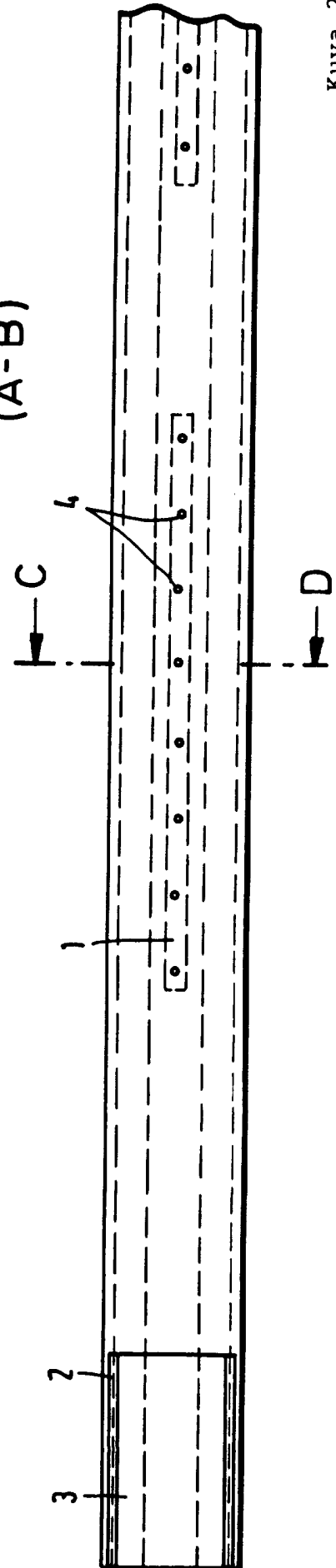
Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

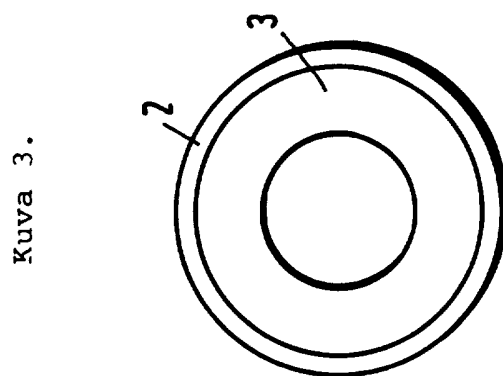
Kuva 1.



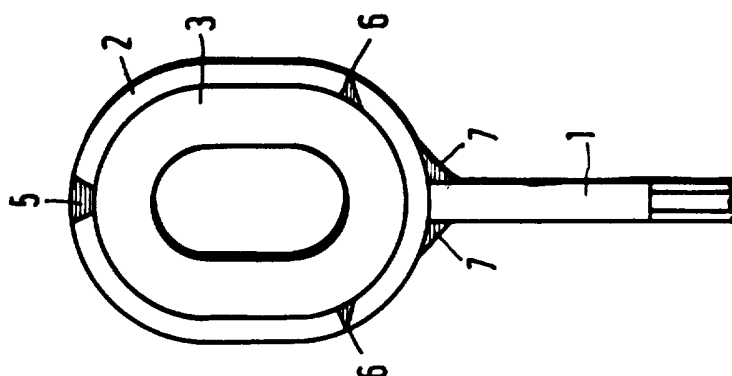
Leikkaus
(A-B)



Kuva 2.

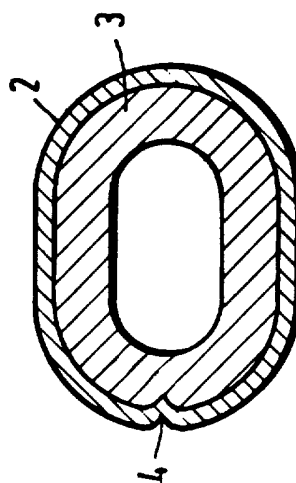


Kuva 3.



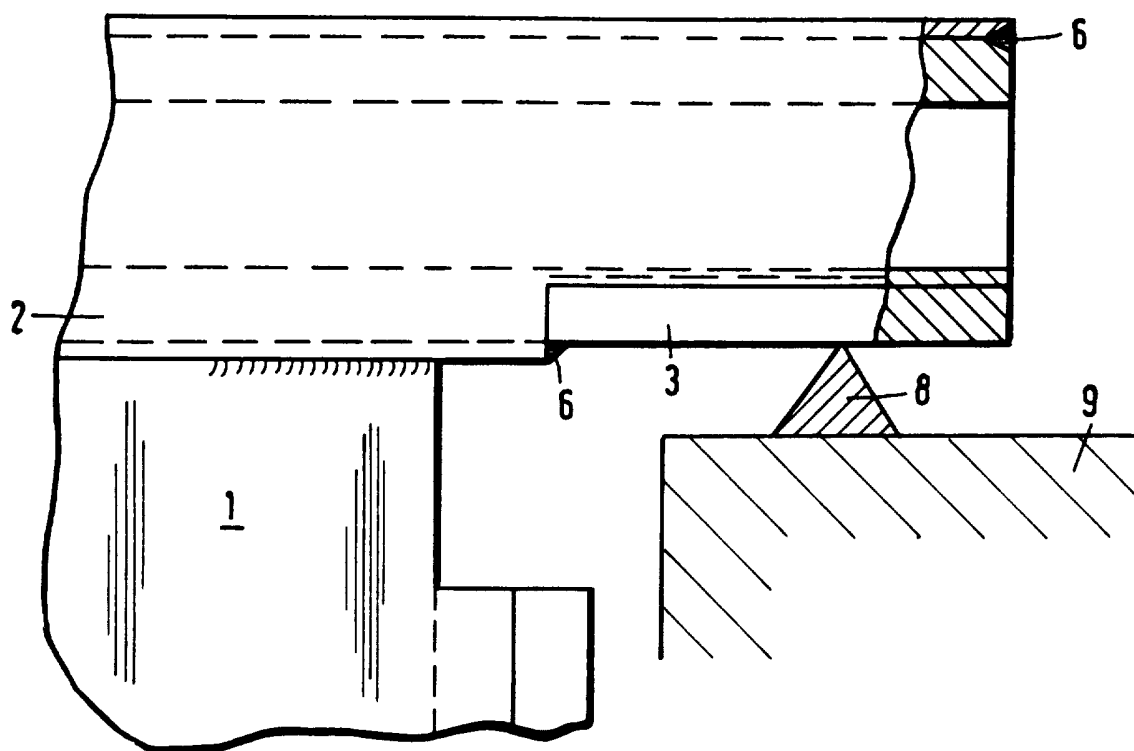
Kuva 4.

Leikkaus
(C - D)



Kuva 5.

Kuva 6.



Kuva 7.

