
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8002982**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het terugwinnen van metaal.**
- ⑤1 Int.Cl³: C25C1/20, C25C7/02.
- ⑦1 Aanvragers: Ahmad Sam te New York en Randolph Lawrence Epner te Paramus, New Jersey, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8002982.
- ②2 Ingediend 22 mei 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 17 augustus 1979.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 67303 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 19 februari 1981.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

VO 0520

Werkwijze en inrichting voor het terugwinnen van metaal.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze en een inrichting voor het uit een oplossing terugwinnen van metaal. De uitvinding heeft voorts betrekking op een nieuwe en verbeterde kathode en op een werkwijze voor het vormen van de kathode te ge-
5 bruiken bij de werkwijze en de inrichting voor het terugwinnen van metalen uit een oplossing.

Er zijn vele toepassingen, waarbij het noodzakelijk of gewenst is metalen uit een oplossing terug te winnen. Bijv. bij de fabricage van juwelen worden edele metalen, zoals goud en zilver
10 op basismetaal geplatteerd. Sommige edelen metalen verzamelen zich in de spoelvloeistof "drag-out rinse" gedurende het platteerproces en gaan verloren wanneer zij niet uit deze spoelvloeistof terugge-
wonnen worden. Milieuomstandigheden vereisen het onttrekken van giftige metalen, zoals kwik, cadmium en zilver uit de oplossing, ten-
15 einde afvoer van giftige metalen naar het riool te voorkomen en de noodzaak om het afvalwater te reinigen.

Fotografische processen vereisen het terugwinnen van zilver dat zich bij het ontwikkelproces in de oplossing verzamelt. Het is duidelijk, dat een eenvoudige, doelmatige en goedkope manier van
20 terugwinnen van verschillende metalen uit oplossingen zeer gewenst en nuttig is.

Er zijn gedurende lange tijd verschillende proeven gedaan om een dergelijk eenvoudig, doelmatig en goedkoop systeem voor het terugwinnen van metalen uit een oplossing te verwezenlijken. Deze
25 proeven zijn in het algemeen gericht op een methode en een inrichting voor elektroplatteren van metaal, dat opgelost is in een vloeistof op een kathode in een daartoe ge-schikte elektrolytische cel. Een dergelijke cel bestaat in het algemeen uit een kathode en een anode welke op enige afstand van elkaar in een huis zijn gemonteerd en wel-
30 ke verbonden zijn met een gelijkstroombron. Het huis is dan ge-plaatst in een tank.

De oplossing, welke het metaal bevat, wordt door de tank en de cel gepompt, waarbij het metaal op de kathode neerslaat. Deze kathode wordt periodiek uit de cel verwijderd en behandeld om het
35 metaal daarvan af te halen.

800 2982

Een van de grote nadelen bij de toepassing van deze wijze van het terugwinnen van metaal, in het bijzonder het terugwinnen van goud uit een oplossing, is de eis van een gescheiden tank, waarin het terugwinproces van het metaal wordt uitgevoerd. In het bijzonder bij het terugwinnen van goud uit de spoelvloeistof was het tot nog toe noodzakelijk middelen toe te passen om deze spoelvloeistof van de spoeltank naar de behandelingstank te transporteren en vervolgens weer terug naar de spoeltank. Deze manier van werken is om verschillende redenen moeilijk. Op de eerste plaats moet ruimte aanwezig zijn om de behandelingstank en het bijbehorende circulatiesysteem te kunnen plaatsen.

Het circulatiesysteem kan gaan lekken, waardoor de ruimte overstroomt en zowel het goud als de oplossing verloren gaat. Op de derde plaats kunnen explosies plaatsvinden als gevolg van het ontwikkelen en verzamelen van waterstof en zuurstof in de afgesloten ruimte van de behandelingstank. Ten vierde kan door het beluchten van de oplossing, terwijl dit door het systeem circuleert, schuimvorming optreden en aanroeking optreden.

Een ander belangrijk nadeel van dit bekende systeem is de wijze waarop de kathode is opgebouwd, die wordt gebruikt in de behandelingscel. Het is bekend, dat de neerslagsnelheid van het metaal op de kathode gedurende de elektroplating direkt afhankelijk is van het oppervlak van de kathode en de stroomdichtheid. Het neerslaan van metaal op de kathode in de behandelingscel moet zo snel mogelijk plaatsvinden, in het bijzonder bij systemen, waarbij metaal constant aan de vloeistof wordt toegevoegd. Voor het verkrijgen van een voldoende snelheid bij het neerslaan van metaal op de kathode moeten betrekkelijk grote kathoden worden gebruikt, teneinde een voldoende groot oppervlak te vormen bij een voldoende stroomdichtheid. Vergroting van het oppervlak maakt het echter noodzakelijk grotere behandelingscellen toe te passen.

Kathoden, welke worden gebruikt in cellen voor het terugwinnen van goud uit een oplossing, worden bijv. gevormd door een metalen basislaag zoals geëxpandeerd titanium of tantalum draad, geplatteerd met nikkel. Een voorbeeld hiervan is beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 4.007.347. Voor het verhogen van het totale oppervlak van de kathode worden daarvan een aantal gebruikt,

zoals bijv. beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 4.039.444.
Amerikaans octrooischrift 3.331.763 openbaart een behandelingscel
voor het terugwinnen van koper uit een oplossing, waarbij gebruik
wordt gemaakt van een kathode, die gevormd is uit een kunststof-
5 laag, welke aangebracht is tussen twee koperlagen. Het Amerikaanse
octrooischrift 3.141.837 betreft een kathode uit de substraat van
glas of kunststof, met een gemetalliseerd oppervlak, dat dient voor
het elektrodisch neerslaan van nikkelijzer-legeringen. Het Ame-
rikaanse octrooischrift 3.650.925 is gericht op het gebruik van
10 een kathode, gevormd uit elektrolytisch geleidend koolstofmate-
riaal, zoals grafiet of dergelijke, dat wordt gebruikt voor het
optrekken van verschillende metalen uit een oplossing.

Het doel van de uitvinding is het verschaffen van een
nieuwe methode en een daartoe geschikte inrichting voor het
15 terugwinnen van metaal uit een oplossing en te voorzien in een
kathode en een methode voor het vormen daarvan, die gebruikt kan
worden bij de nieuwe werkwijze en inrichting en waarbij de bezwaren
van de tot nog toe bekende inrichtingen worden ondervangen.

De uitvinding voorziet in een compact en efficiënt sys-
20 teem voor het terugwinnen van metaal uit een oplossing, waarbij
de behandelingscel in het systeem direkt in de metaalbevattende
oplossing is gezet.

De uitvinding beoogt verder te voorzien in een kathode,
welke wordt gebruikt bij de methode en de inrichting voor het terug-
25 winnen van metalen uit een oplossing, welke kathode gevormd is uit
materiaal met een groot oppervlak per volume-eenheid, waarbij de
afmetingen van de kathode verminderd kunnen worden zonder dat de
doelmatigheid wordt verminderd, waarmee metaal uit de oplossing
wordt teruggewonnen.

De kathode bestaat bij voorkeur uit een cellulaire niet-
geleidende basislaag met een buitenlaag uit geleidend materiaal
van voldoende dikte, teneinde deze geschikt te maken om gebruikt
te worden bij terugwinnen van metaal uit een oplossing. De niet-
geleidende basislaag van de kathode bestaat doelmatig uit kunststof-
35 schuim.

Een verder doel van de uitvinding is het verschaffen van
een nieuwe en verbeterde methode voor het maken van een dergelijke

kathode. Daartoe wordt een geleidende laag op een basislaag uit niet geleidend materiaal gebracht door toepassing van stroomloze neerslag. De basislaag wordt gevormd zonder gebruik te maken van edele metalen.

5 Het is een verder doel van de uitvinding een nieuwe en verbeterde methode te verschaffen voor het stroomloos neerslaan van koper op een oppervlak.

 Volgens een aspect van de uitvinding wordt voorzien in een behandelingscel van kleine afmetingen, welke kan worden gebruikt
10 in een systeem voor het terugwinnen van metalen uit een oplossing welke cel rechtstreeks in de metaalbevattende oplossing wordt gezet. Volgens een uitvoeringsvorm omvat de cel een cilindrisch huis, dat vervaardigd kan zijn uit een harde kunststof, zoals polyvinylchloride. Het inlaateinde van het huis heeft een axiale opening
15 voor de toevoer van de metaalbevattende oplossing via een inlaatpijp, welke gekoppeld is met de uitlaat van een fluïdumpomp. Het uitlaateinde van het huis heeft een aantal openingen voor het doen circuleren van de oplossing via de behandelingseenheid. Binnen het huis en concentrisch daarmee bevindt zich een cilindrische anode,
20 en een concentrisch gemonteerde kathode. De kathode heeft een grotere diameter dan de anode en de buitendiameter van de kathode is bij voorkeur ongeveer gelijk aan de binnendiameter van het huis, zodat de wanden van het huis een extra steun voor de kathode vormt.

25 Verder zijn voorzieningen aanwezig voor het aanbrengen van een geschikte gelijkstroombron tussen de anode en de kathode. Tijdens bedrijf is de inlaat van de behandelingscel verbonden met de uitlaat van een fluïdumpomp, terwijl de anode en de kathode zijn aangesloten op een geschikte gelijkstroombron, terwijl de cel
30 zich bevindt op de bodem van een tank, welke de vloeistof bevat. De pomp doet de metaalbevattende vloeistof circuleren naar het inlaateinde van de cel, tussen de anode en de kathode en via boringen naar het uitlaateinde van de behandelingscel. Metaal uit de oplossing slaat dan neer op de kathode. Met regelmatige tussenpozen
35 wordt de cel uit de vloeistoftank verwijderd, waarbij de kathode uit de cel wordt gehaald en het metaal van de kathode afgehaald. Bij het terugwinnen van goud uit de oplossing gaat de laatste stap

gepaard met het plaatsen van de kathode in een oplossing van koningswater, zoals in het algemeen bekend is.

Volgens een ander aspect van de uitvinding bestaat de kathode uit een niet geleidende basislaag met een geleidende laag van voldoende dikte, teneinde de kathode te kunnen gebruiken bij het elektrolytisch terugwinnen van metaal uit een oplossing.

De basislaag is doelmatig een kunststofschuim met open cellen, zoals urethaan met een poreusheid van 95%, welke laag geplatteerd is met een tussenlaag uit koper, teneinde de geleidend te maken en een buitenlaag uit nikkel, teneinde de kathode een voldoende stijfheid te geven, terwijl deze dan voorts bestand is tegen chemicaliën, welke aanwezig zijn in de vloeistof die behandeld moet worden. De aldus gevormde kathode heeft een groot oppervlak, een grote poreusiteit, een goede geleidbaarheid en is licht in gewicht, eigenschappen, welke essentieel zijn voor het verkrijgen van een doelmatige kathode bij het terugwinnen van metaal.

Volgens een ander kenmerk van de uitvinding wordt de kathode gevormd door een behandelen van het oppervlak van de schuimbasislaag voor het opnemen van de geleidende lagen, waarna deze lagen op het behandelde oppervlak worden neergeslagen. Het oppervlak van de schuimbasis wordt eerst vrijgemaakt van vet, vuil en andere verontreinigingen, geetst voor het verkrijgen van microscopische poriën, welke dienen voor het neerslaan van een metaal, waarna de lagen geactiveerd worden om geleidend metaal op te nemen.

Tot nog toe werd als basislaag het gebruik vereist van edel metaal, zoals palladium, platina of goud. Belangrijk voordeel van de uitvinding is, dat edele metalen voor het activeren van de basislaag niet meer vereist zijn, hetgeen resulteert in besparing aan kosten bij het maken van de kathode. Nadat de basislaag geactiveerd is, wordt een laag koper stroomloos daarop neergeslagen. Tenslotte wordt op de koperlaag een nikkellaag elektrolytisch erop gebracht.

Verdere bijzonderheden van de uitvinding worden onder verwijzing naar de tekening besproken. Daarin toont:

figuur 1 een langsdoorsnede door een tank voor spoelvloeistof, zoals deze wordt gebruikt bij het met goud platteren, waarbij

de behandelingscel zich bevindt op de bodem van die tank en de pomp verbonden is met de cel voor het doen circuleren van spoelvloeistof door die cel alsmede een gelijkstroombron, welke is aangesloten tussen de anode en de kathode van de behandelingscel,

5 figuur 2 een vooraanzicht van de cel volgens figuur 1,
 figuur 3 een doorsnede over de lijn III-III van figuur 2, gezien in de richting van de pijlen, waarbij een gedeelte is weggesneden en het inwendige van de cel zichtbaar is;

 figuur 4 een doorsnede over de lijn IV-IV van figuur 2
10 gezien in de richting van de pijlen en waarin de dwarsdoorsnede an de cel is aangegeven; en

 figuur 5 een aanzicht van het uitlaateinde van de behandelingscel met de openingen voor het doen uittreden van spoelvloeistof uit de cel, alsmede een verbinding van de elektrische
15 kabels met de anode en de kathode.

 Figuur 1 toont een tank 10 voor spoelvloeistof zoals deze wordt gebruikt bij het platteren met goud, dat op een basismateriaal wordt neergeslagen. De tank 10 bevat spoelvloeistof 12, bestaande uit een verdunde oplossing van goud in water. De goudoplossing
20 bevat 900 deeltjes per miljoen. In het verleden zijn systemen uitgewerkt voor het terugwinnen van goud uit de spoelvloeistof. Daarbij werd een cel geplaatst in een tank, welke gescheiden is van de tank voor de spoelvloeistof, waarbij een leidingsysteem nodig is om de oplossing naar de behandelingstank en terug te doen circule-
25 ren. Dit systeem heeft men tot nog toe steeds toegepast ongeacht de nadelen, namelijk de moeilijkheid bij het vinden van ruimte voor de behandelingstank en het circulatiesysteem, lek in het circulatiesysteem, waardoor overstromingen ontstaan en goud verloren gaat, de kans op een explosieve atmosfeer als gevolg van het ontwikkelen
30 van waterstof en zuurstof en de vorming van schuim in de oplossing als gevolg van het beluchten daarvan. Verdere moeilijkheden bij het terugwinnen in het bijzonder van goud moeten worden gezien in het kathodemateriaal, dat in de behandelingscel wordt gebruikt, meer in het bijzonder kathodemateriaal met een groot oppervlak en laag vo-
35 lume, teneinde metaal op doelmatige wijze op de kathode neer te kunnen slaan. Deze nadelen worden volgens de uitvinding ondervangen door de behandelingscel direkt in de tank te plaatsen, welke de oplossing

5 bevat, namelijk de spoeltank 10. Het systeem wordt verder verbeterd doordat de kathode wordt vervaardigd uit een cellulaire, niet geleidende basislaag van materiaal, zoals polyurethaanschuim, met een laag uit geleidend materiaal, teneinde de kathode geschikt te maken voor het onttrekken van metaal uit vloeistof.

10 Zoals uit figuur 1 blijkt, omvat het systeem voor het terugwinnen van goud uit spoelvroestof 2 een behandelingscel 14 welke zich bevindt op de bodem van de tank 10. De cel 14 heeft een inlaateinde 16 met een axiale opening 17 (figuur 3) voor het opnemen van een slang 18, welke gekoppeld is met de uitlaat 19 van de circulatiepomp 20, welke op geschikte wijze gemonteerd is op een steun 22 nabij de tank 10. Het inlaateinde 24 van de pomp 20 is gekoppeld met een slang 25, welke spoelvroestof 12 kan aanzuigen. Het uitlaateinde 27 van de cel 14 heeft een aantal openingen 42 (figuur 5) waardoor koelvroestof 12 naar de cel 14 teruggevoerd kan worden in de tank 10. Een gelijkstroombroon 26 met een ingang 28 die is aangesloten op het wisselstroomnet van 120 volt levert een instelbare gelijkspanning op de uitgang 30. De uitgang 30 van de gelijkstroombroon 26 is via de kabels 32, 34 aangesloten op de oren 36, 38, welke door openingen aan het uitlaateinde 27 van de tank 14 naar buiten steken en welke elektrisch verbonden zijn resp. met de anode en de kathode van de cel, zoals nog nader besproken zal worden.

25 Tijdens bedrijf transporteert de pomp 20 oplosmiddel 12 door de slang 25 met een snelheid van ongeveer 19 l/minuut en pompt dit in de cel 14 via de opening 17 in de eindwand 16. Een gelijkspanning tussen 1,5 en 15 volt staat via de kabels 32, 34, verbonden met de oren 36, 38 tussen de anode en de kathode van de cel 14. Een stroom van 15-45 ampère stroomt dan tussen de anode en de kathode. Wanneer de spoelvroestof door de behandelingscel 14 stroomt, wordt goud op de kathode neergeslagen. Nadat de vloeistof door de cel 14 is gepasseerd, komt deze via de openingen 42 (figuur 5) weer terug in de spoeltank 10. Periodiek wordt de cel 14 uit de tank 10 verwijderd en wordt de kathode uit de cel 14 gehaald. Goudneerslag op de kathode wordt daarvan verwijderd, bijv. door dompeling van 35 de kathode in koningswater.

In figuur 2-5 zijn verdere details van de cel 14 weerge-

5 geven. De cel 14 heeft een cilindrisch huis 43 met een cilindrische zijwand 44, welke aan de einden is afgesloten door de eindwand 16 resp. 48. De wand 46 heeft een axiale opening 17 voor het opnemen van het uitlaateinde van een bochtstuk 52. Dit bochtstuk 52 is verbonden met een slang 18 voor de toevoer van spoelvlloeistof 12 uit de uitlaat 19 van de pomp 20.

10 Concentrisch binnen het huis 43 nabij de zijwand 44 is een cilindrische kathode 54 gemonteerd. Deze kathode 54 bestaat uit geleidend materiaal voor het elektrolytisch neerslaan van metaal uit de oplossing. De kathode 54 bestaat doelmatig uit een cellulaire, niet geleidende basislaag met een laag geleidend materiaal van voldoende dikte, teneinde deze geschikt te maken voor het gebruik in een behandelingscel 14. De basislaag kan bijv. polyurethaanschuim van het polyestertype met open cellen zijn met 15 een grove celstructuur van ongeveer 250-700 cellen per dm^2 , welke laag bekleed is met een laag koper. De basislaag en de geleidende laag worden dan bekleed met een laag metaal, bijv. nikkel, teneinde voldoende stijfheid aan de kathode te verlenen.

20 Bij het vervaardigen van de kathode 54 wordt allereerst de basislaag voorbehandeld om een geleidende laag op te kunnen nemen, bijv. door het reinigen, etsen en het activeren van die laag. Deze stappen vinden bijv. als volgt plaats.

25 De polyurethaanschuimbasislaag van 290x356x13 mm wordt gebracht in een oplossing van 10 gew.% loodacetaat in azijnzuur gedurende ongeveer 1 minuut bij omgevingstemperatuur.

De polyurethaanbasislaag wordt uit de oplossing verwijderd en het restant aan oplossing door wassen verwijderd.

30 De polyurethaanbasislaag wordt in een oplossing gebracht van 50 g per l kaliumdichromaat in een mengsel van drie delen water en 1 deel 98%'s zwavelzuur, gedurende 1 minuut.

De polyurethaanbasis wordt uit het bad gehaald en vervolgens gewassen.

De bovenbedoelde behandelingen worden herhaald.

35 De eindfase bij het voorbehandelen van de polyurethaanbasislaag is het dompelen in een oplossing van 3 g per l kaliumboride in water, gedurende ongeveer 10 minuten.

De cellulaire polyurethaanbasislaag wordt dan vervolgens

stroomloos met koper bekleed, waarvan de oplossing op de navolgende wijze is samengesteld:

	<u>Samenstelling</u>	<u>Concentratie</u>
	EDTA dinatriumzout	25 g/l
5	kopersulfaatkristal	25 g/l
	Rochelle zout	50 g/l
	natriumhydroxyde	18 g/l
	natriumcarbonaat	7,5 g/l
	oplossing van 37% formaldehyde	160 mililiter/liter
10	Voor elke dm^2 basislaag is ongeveer 6 l oplossing noodzakelijk.	

De oplossing voor het stroomloos neerslaan bestaat uit EDTA dinatriumzout en kopersulfaatkristallen in heet water bij een temperatuur van 44 tot 60°C, waarbij geroerd moet worden. Nadat deze twee componenten geheel zijn opgelost, wordt het Rochelle zout toegevoegd waarna dit oplost, gevolgd door natriumhydroxyde en tenslotte natriumcarbonaat, waardoor de zekerheid bestaat, dat elke component geheel is opgelost voordat een volgende weer wordt toegevoegd. De oplossing wordt vervolgens in een lange ondiepe pan gegoten en gehouden op een temperatuur tussen 44 en 60°C, waarna aan de oplossing 27 %'s formaldehyde wordt toegevoegd. Direct nadat de formaldehydeoplossing is toegevoegd aan de oplossing wordt de basislaag uit de kaliumboorhydrideoplossing verwijderd, uitgespoeld en gewassen, en dan horizontaal gedurende 20-30 minuten in de oplossing voor het stroomloos neerslaan gelegd. Periodiek wordt de basislaag gedraaid om een gelijkmatige verdeling te verkrijgen. Na ongeveer 25 minuten heeft de basislaag een bepaalde stijfheid waaruit volgt, dat een laag van ongeveer 25×10^{-4} mm dikte op de basislaag is neergeslagen. Deze basislaag wordt uit de oplossing genomen en op bekende wijze wordt bepaald of deze voldoende geleidend is. Na de behandeling is het met koper beklede vlak fel rood sterker dan de oorspronkelijke basislaag.

De basislaag kan ook door middel van andere metalen geleidend worden gemaakt, welke echter niet beperkt is tot zilver, nikkel, lood, cadmium en legeringen daarvan. De laag wordt vervolgens in omgevingstemperatuur gedroogd en voorbehandeld om met nikkel geplatteerd te worden. De met koper beklede kathode wordt gezet om

een kunststofbuis met een buitendiameter van ongeveer 10 cm en op de naad gestikt of op andere wijze samengehouden. De kunststofbuis wordt vervolgens gezet in een tank en gedurende een uur bij een stroom van 50 ampère met nikkel bekleed. De kathode wordt vervolgens
5 uit het nikkelbad gehaald, waarna de kunststofcilinder uit de kathode wordt verwijderd. De niet ondersteunde kathode wordt weer teruggezet in het nikkelbad en gedurende 2 uur bij 50 ampère met nikkel bekleed. De kathode 54 wordt dan uit de tank verwijderd, gewassen en gedroogd in een droge atmosfeer bij omgevingstemperatuur. Tenslotte wordt een anode 59 over de kathode gezet. De zakvormige
10 anode 59 maakt het mogelijk, dat de oplossing, die goud bevat in contact komt met de kathode 54 doch voorkomt dat goud in de oplossing terugkeert.

Concentrisch binnen de kathode 54 is de anode 60 gemonteerd
15 welke bestaat uit een binnencylinder 62 uit geëxpandeerd titaniumgaas, dat omgeven wordt door een buitencylinder 64 uit titaniumgaas dat bekleed is met platina en bijv. door puntlassen aan de binnencylinder 64 is bevestigd. De binnencylinder 62 is langer dan de buitencylinder 64 en de buiteneinden van de binnencylinder 62 zijn
20 opgenomen in zittingen 66, 68, welke gevormd zijn in de eindwanden 46 en 48 van de cel 14, welke de anode 60 steunen.

Het oor 36 uit titanium is aan de titaniumplaat 70 vastge-
last voor het vormen van een elektrische verbinding met de anode 60 aan een van de einden daarvan. Een titaniumoor 38 is elektrisch
25 verbonden met een van de einden van de kathode 54 door tussenkomst van bouten 72, 74. De oren 36, 38 reiken door openingen 76, 78 in de eindwand 48 van de cel 14 en worden verbonden met de elektrische kabel 32, 34. De kabel 32 is bevestigd aan het oor 36 van de anode 60 door tussenkomst van een titaniumbout 80, welke loopt door een
30 opening 81 voor het vormen van een elektrisch verbindingsoor 36 met het niet geïsoleerde koperen einde van de kabel 32. Het contactoppervlak tussen het koper en het titanium moet worden afgedicht om te voorkomen, dat de koperen kabel oplost, hetgeen zou plaatsvinden wanneer koper binnen anionische oplossing zoals spoelvroei-
35 stof 12 komt. Voor het verbinden van de kathode 54 is een koperen ring gevormd aan het einde van de kabel 34 en aan het oor 38 vastgezet met een titaniumbout 82, welke loopt door een opening 83 in

het oor 38. Het einde van de kabel is op niet weergegeven wijze geïsoleerd om te voorkomen, dat goud op het oor 38 en het einde van de kabel 34 neerslaat.

5 De wanden 46 en 48 zijn afgedicht ten opzichte van de zijwanden 44 van de cel 14 door tussenkomst van een ring uit warm smeltende kleefstof, zoals aangeduid bij 86.

10 Ofschoon de uitvinding is beschreven met betrekking tot een voorkeursuitvoeringsvorm kunnen verschillende details anders zijn uitgevoerd. De cel kan worden gebruikt om ook andere metalen uit oplossingen terug te winnen, zoals zilver, cadmium, en kwik, hetgeen zondermeer duidelijk zal zijn.

15 Er kunnen verschillende typen niet geleidende, cellulaire basislagen worden gebruikt, voor het vormen van de kathode, zo ook verschillende geleidende lagen. Slechts een geleidende laag kan voldoende zijn om de kathode te doen werken. De methode voor het maken van de kathode kan ook worden gevarieerd zonder het resulterende produkt nadelig te beïnvloeden. De behandelingscel kan rechtstreeks in de tank worden gezet, welke de oplossing bevat waarin het metaal is opgenomen, dan wel in een gescheiden behandelings-
20 lingstank. Zoals reeds opgemerkt, is de beschrijving illustratief en betekent geen beperking van de uitvindingsgedachte.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het elektrolytisch terugwinnen van metaal uit een oplossing, die in een tank is opgenomen, met het kenmerk, dat de inrichting rechtstreeks in de tank (10) is geplaatst, en een huis (43) omvat met een inlaat (16) en een uitlaat (19) voor het doen circuleren van de metaalbevattende oplossing, een anode (60), welke geplaatst is in dat huis, alsmede een kathode (54) op enige afstand van die anode, zodat de oplossing daartussen kan passeren, welke anode en welke kathode aansluitbaar zijn op een gelijkstroombron, waarbij de oplossing zodanig door het huis kan circuleren dat metaal uit de oplossing uit de kathode kan neerslaan.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de kathode (54) een basislaag heeft uit cellulair, niet geleidend materiaal met daarop een geleidende laag van voldoende dikte, ten einde de kathode in de elektrolytische, terugwininrichting werkzaam te doen zijn.

3. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat een metaal in oplossing goud is.

4. Inrichting volgens conclusie 2-3, met het kenmerk, dat het cellulaire, niet geleidende materiaal van kunststofschuim is en de geleidende laag koper bevat.

5. Inrichting volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de koperlaag door stroomloos neerslaan is gevormd.

6. Inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de spoelvloeistof in de tank goud bevat, welke spoelvloeistof door de inlaat in het huis kan komen en via de uitlaat het huis kan verlaten.

7. Werkwijze voor het terugwinnen van metaal uit een oplossing, welke in een tank is opgenomen, gekenmerkt door een behandelingscel met een huis voorzien van een inlaat en een uitlaat zodat vloeistof kan circuleren, een anode binnen het huis en een kathode op enige afstand van die anode, zodanig, dat oplossing tussen de anode en kathode kan circuleren, welke anode en kathode aangesloten worden op een gelijkstroombron, terwijl de oplossing via de inlaat van het huis, door het huis en via de uitlaat zodanig kan circuleren, dat metaal uit de oplossing op de kathode wordt neergeslagen.

8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat het huis geplaatst is in een tank, welke de oplossing bevat.

800 2982

9. Werkwijze volgens conclusie 7-8, met het kenmerk, dat de in de spoeltank aanwezige vloeistof goud bevat en via de inlaat en de uitlaat en tussen de kathode en anode circuleert.

5 10. Werkwijze volgens conclusie 7-9, met het kenmerk, dat de kathode een basislaag bevat uit cellulair niet geleidend materiaal met een geleidende laag, met een zodanige dikte, dat de kathode in de behandelingscel werkzaam kan zijn.

10 11. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de buitenste geleidende laag gekozen is uit een groep, welke nikkel en koper bevat, terwijl de cellulaire niet-geleidende basislaag bestaat uit kunststofschuim.

15 12. Kathode te gebruiken bij het elektrolytisch terugwinnen van metaal uit een oplossing, gekenmerkt door een basislaag uit cellulair, niet metallisch materiaal, welke basislaag bekleed is met een materiaal, gekozen uit de groep, welke nikkel en koper bevat, zodat de kathode voldoende geleidend is om te worden gebruikt bij het elektrolytisch neerslaan van metaal uit een oplossing.

20 13. Kathode volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de basislaag geetst wordt voor het vormen van een aantal poriën op het vlak daarvan voordat deze met geleidend materiaal wordt bekleed.

25 14. Werkwijze voor het maken van een kathode te gebruiken bij het elektrolytisch neerslaan van metaal uit een oplossing, met het kenmerk, dat een basislaag wordt gebruikt uit cellulair kunststofschuim, deze basislaag wordt geetst voor het vormen van poriën op het oppervlak, de basislaag gevoelig wordt gemaakt voor het opnemen van een katalysator, het gevoelige vlak van de basislaag wordt geactiveerd zonder het gebruik van edel metaal door op het vlak een katalysator te vormen, een laag geleidend materiaal op het vlak van de basislaag door stroomloos neerslaan te vormen waardoor
30 de kathode voldoende geleidend is om te worden gebruikt bij het elektrolytisch terugwinnen van metalen uit een oplossing.

35 15. Werkwijze volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de koperlaag stroomloos op de basislaag wordt gevormd en op deze koperlaag elektrolytisch een nikkellaag wordt aangebracht.

16. Werkwijze volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de koperlaag stroomloos wordt neergeslagen door het basismateriaal te dompelen in een oplossing, welke bestaat uit Rochelle zout,

EDTA dinatriumzout, kopersulfaatkristal, natriumhydroxyde, natriumcarbonaat en formaldehyde.

800 2982

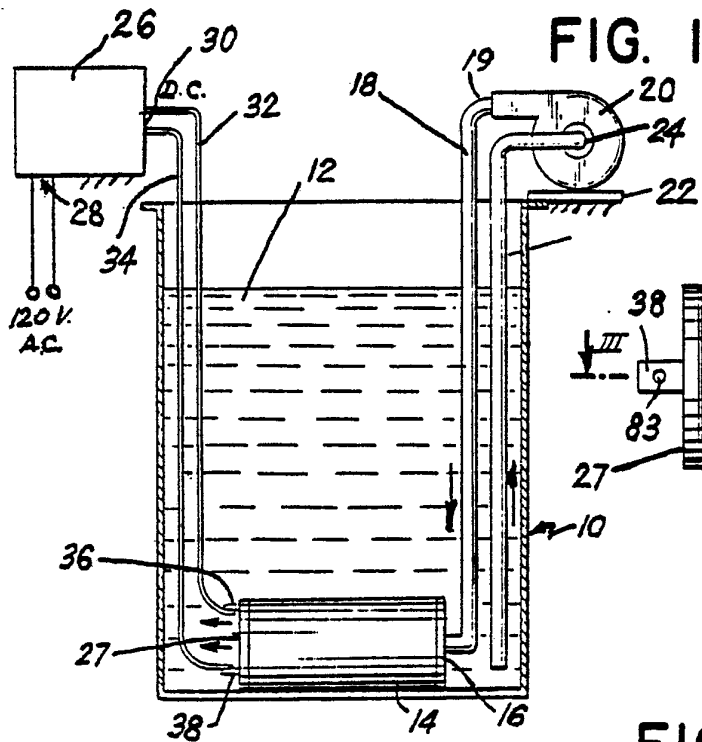


FIG. 1

FIG. 2

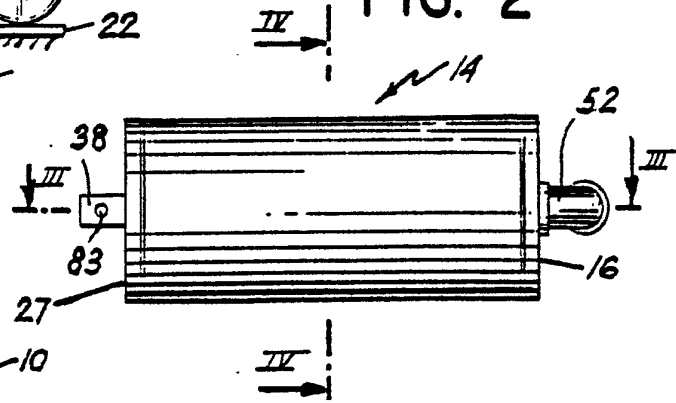


FIG. 3

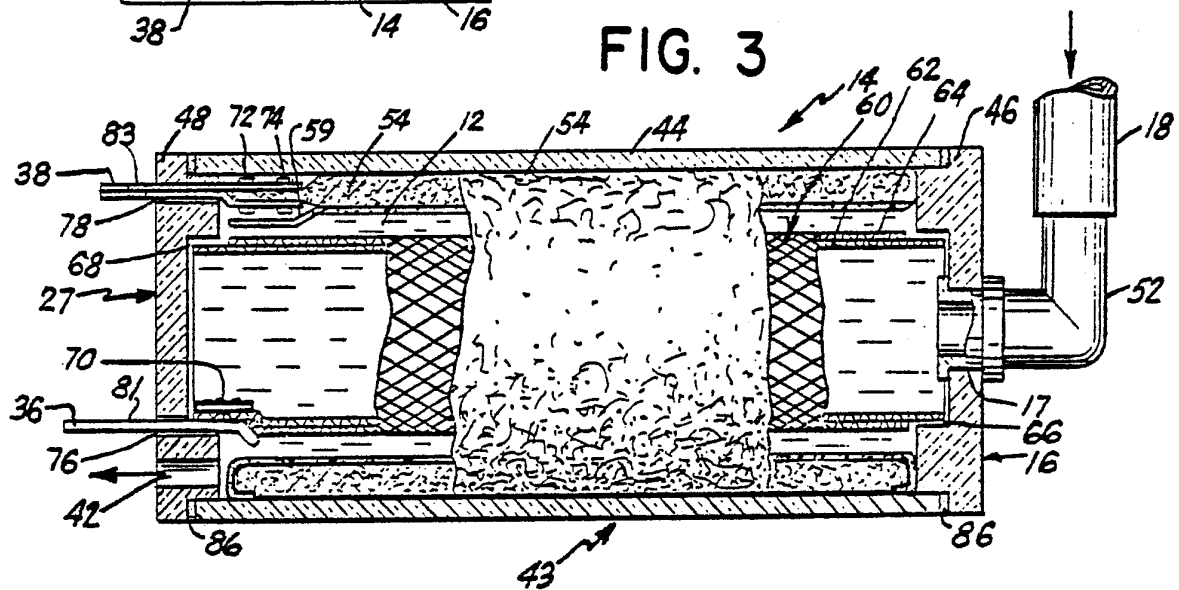


FIG. 4

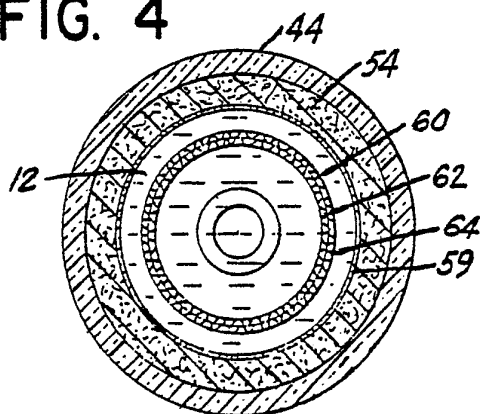


FIG. 5

