



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208380
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 25 C 1/14

(22) Přihlášeno 15 05 78
(21) (PV 3100-78)

(40) Zveřejněno 31 12 80

(45) Vydáno 01 01 83

(75)

Autor vynálezu

ZARECKIJ JEFIM IZRAJLEVIČ, PODOLSK,
ČUMAČENKO VASILIJ SERGJEVIČ, MOSKVA,
JEREMENKO VASILIJ VASILJEVIČ, KLIMOVSK, GUDKEVIČ
VENJAMIN MICHAJLOVIČ, DONĚCK,
OKONIŠNIKOV ARIJ MICHAJLOVIČ, PODOLSK, KARJUK
GALINA ANDREJEVNA, SALTOVSKAJA LIDIJA ALEXEJEVNA a
VACHOVSKIJ ALEXANDR LEONIDOVIČ, DONĚCK (SSSR)

(54) Způsob elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin a elektrolyzér k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin a elektrolyzérů k provádění tohoto způsobu. Vynález může být použit v průmyslu barevných kovů pro získávání cínu z takových druhotných surovin, jako jsou například odpady bílého plechu, šrot, pocínované konve, konzervové plechovky a podobně.

Je známý způsob elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin, který spočívá v tom, že působením elektrického proudu přechází cín z druhotné suroviny sloužící jako anoda v alkalickém elektrolytu do roztoku a uvolněný cín se sráží na katodě, odkud je odebrán a nakonec přetaven na kov.

Jako elektrolyt pro naplnění van se používá vodný roztok alkoholu, především nižších alkoholů, do něhož je přidáván pro zvýšení vodivosti hydroxid alkalického kovu nebo hydrouhličitán alkalického kovu. K nižším alkoholům patří například metylalkohol, etylalkohol, propylalkohol; nejvhodnější k použití je ovšem nečištěný technický metylalkohol, jako je například metanol. Přísadou je 5 až 20 % pětiprocentního potaše a deseti-percentní sody. Elektrolytické vylučování cínu probíhá při proudové hustotě do 2500 A na elektrolyzér, napětí 2,8 až 3 V a teplotě 80 °C.

Tímto způsobem na katodě získaný cín je však houbovitou hmotou porézní struktury, jejíž pře-

tvoření je složitým ručně prováděným způsobem zpracování houbovitého cínu, spojeným s velkými ztrátami cínu při promývání, briketování a přetavování. Množství jednotlivých pracovních fází a dosud nevyřešené těžkosti při mechanizaci jednotlivých pracovních pochodů činí tento způsob ne hospodárným. Kromě toho je získávání houbovitého cínu spojeno s použitím nízké proudové hustoty a cyklického průběhu výroby, což snižuje výtěžek kovu a produktivitu celého pochodu.

Aby se tomu zabránilo, sráží se cín na katodě nikoliv v houbovitě formě, nýbrž jako kompaktní vrstva přidáním kyseliny metanitrobenzoové jako okysličovadla. Tato kyselina urychluje proces rozpouštění cínu na plechu a okysličuje dvoumocný cín na čtyřmocný, čímž se získá kompaktní vrstva sraženého cínu na katodě.

Je dále známý způsob získávání cínu z bílého plechu použitím kyseliny metanitrobenzoové, který se provádí tak, že odpady bílého plechu se po opláchnutí horkou vodou vloží do roztoku pro vylučování cínu obsahujícího hydroxid sodný a kyselinu metanitrobenzoovou. Nakonec se roztok nasycený cínem podrobí elektrolyze za použití nerozpustné železné anody při proudové hustotě 200 až 220 A/m² a cirkulaci elektrolytu. Cín se v důsledku okysličením metanitrobenzoanem sodným rozpouští. Metanitrobenzoan sodný se redu-

208380

kuje přes oxybenzoan sodný na hydrobenzoan sodný.

Vylučování a regenerace okysličení se provádí působením stejnosměrného elektrického proudu. Na katodě se vysráží cín ve formě kompaktní vrstvy, na nerozpustné anodě se vylučuje kyslík, který okysličuje hydrobenzoan sodný (přes mezi-produkty) na metanitrobenzoan sodný.

Způsob získávání kompaktních cínových vrstev z odpadů bílého plechu použitím kyseliny metanitrobenzoové jako okysličovadla je z technologického hlediska nedostačující.

Nedostatkem tohoto způsobu je vysoká spotřeba drahé a obtížně získatelné kyseliny metanitrobenzoové. Podle stupně spotřeby elektrolytu klesá aktivita přísady, čímž se snižuje produktivita práce a koncentrace přísady musí být stále upravována. Kromě toho způsobuje nadměrné množství tohoto okysličovadla v katodovém prostoru pokles odvádění cínu a značné zhoršení kvality sraženiny.

Je známý též elektrolyzátor pro elektrolytické získávání cínu z druhotných cínových surovin, který obsahuje vanu s elektrolytem, katodu a anodu, zařízení k ohřívání elektrolytu, přívodní vedení proudu a nátrubky pro přívod a odvod elektrolytu.

Katoda sestává z bubnu nahoře a dole otevřeného. Anodu představuje koš, který je vložen do katodového bubnu a naplněn cínovou surovinou. Vana sestává z válcové nádoby s dovnitř vydutým dnem, která je opatřena zařízením pro ohřívání elektrolytu. Vana je vyhřívána topnou naftou, která je vstřikována tryskami do topného prostoru. V tomto elektrolyzátoru se nezískává ovšem cín ve formě kompaktních vrstev na katodě, protože je použita taková konstrukce katody, která nepočítá se srážením cínu na obou jejích stranách, čímž se snižuje aktivní povrch katody a tím i výkonost celého elektrolyzátoru. Kromě toho je použitím katody vytvořené ve tvaru bubnu nahoře a dole otevřeného vana rozdělena na buňky, čímž se znemožňuje intenzivní cirkulace elektrolytu a vytvoření konstantního složení elektrolytu v celém objemu vany. To zmenšuje rychlost a úplnost rozpouštění cínu na odpadech obsahujících cín a zhoršuje kvalitu katodové sraženiny.

Nedostatek tohoto elektrolyzátoru spočívá také v tom, že ohřívací zařízení elektrolytu je uloženo v části dna vany, což je nežádoucí ze dvou hlavních důvodů. Během provozu elektrolyzátoru se usazuje na dně vany kal, který obsahuje škodlivé příměsi, jež jsou konvekčními proudy vznikajícími při ohřevu dna vany přenášeny na katodové usazeniny a znečišťují vyloučený cín. Za druhé vede ohřev dna vany hořáky k vytváření kotelního kamene a ke zmenšení přenosu tepla, což si vyžaduje pravidelné očištění vany od tohoto kotelního kamene. Kromě toho snižuje nemožnost intenzivní cirkulace elektrolytu výkon elektrolyzátoru.

Vynález si klade za cíl získání kompaktních cínových housek na katodě v alkalickém elektrolytu.

Úkolem vynálezu je vytvořit takový způsob elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin a elektrolyzátor k provádění tohoto způsobu, který by zaručoval vylučování cínu na katodě v alkalickém elektrolytu ve tvaru kompaktních housek bez přidávání okysličovadel.

Tento úkol je vyřešen u způsobu elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin jejich rozpouštěním na anodě v alkalickém elektrolytu a současným vylučováním rozpouštěného cínu na katodě podle vynálezu, jehož podstatou je, že se vytváří proudění alkalického elektrolytu, které směřuje z cínové suroviny na katodu a v úseku proudění elektrolytu mezi anodou a katodou se vytváří stejnosměrné elektrické pole, jehož gradient napětí směrem od anody vzrůstá.

Úkol vytvořit vhodné zařízení pro provádění tohoto způsobu je vyřešen elektrolyzátoru podle vynálezu, jenž sestává z vany s elektrolytem, která je opatřena nátrubkem pro přívod a obvod elektrolytu, ze sousose s vanou položené nádoby pro uložení druhotné cínové suroviny, sloužící jako anoda a z katody, a jehož podstatou je, že obsahuje zařízení pro vytváření stejnosměrného elektrického pole, které leží mezi anodou a katodou, zatímco v části dna vany je uspořádán alespoň jeden nátrubek pro přívod elektrolytu a v horní části vany je umístěn alespoň jeden nátrubek pro obvod elektrolytu.

Tím je umožněno získávání cínu ve tvaru kompaktních jemně krystalických sraženin na katodě.

Přitom je vhodné provádět stálou cirkulaci alkalického elektrolytu.

Tím jsou vytvořeny nejpříznivější předpoklady pro získávání stabilních a kvalitních usazenin cínu při vysoké proudové hustotě na katodě a zároveň i možnost efektivního využití stejnosměrného elektrického pole v předpokládaném režimu, čímž se urychluje pochod rozpouštění cínu z odpadů obsahujících cín a zaručuje se neměnnost elektrolytu v celém objemu elektrolyzátoru.

Zařízení pro vytváření stejnosměrného elektrického pole může být provedeno ve tvaru děrované sítě z vodivého materiálu, připojené na zdroj elektrického proudu.

Nejllepších výsledků se dosáhne, jestliže výška děrované sítě odpovídá délce katody.

Takovéto konstrukční řešení umožňuje intenzivní okysličení dvoumocného cínu na čtyřmocný a tím vytvoření kompaktní vrstvy cínu na katodě. Anoda je zhotovena ve tvaru rozebíratelného děrovaného koše z vodivého materiálu. To zaručuje co možná největší styk cínové suroviny s elektrolytem a zmenšuje její ztráty. Rozebíráním koše se snadno umožní zmechanisovat vyprazdňování cínové suroviny z koše.

Katoda může být zhotovena ve tvaru jednotlivých desek obklopujících anodu. Může být také rozdělena na skupiny, popřípadě uspořádána v různých složitých tvarech. Tato konstrukce katody umožňuje zvětšit aktivní povrch katody a zaručit vysoký výkon elektrolyzátoru.

Je vhodné umístit v elektrolyzáru na dně vany ochrannou stěnu, jejíž tvar odpovídá tvaru bočního povrchu vany.

Tím je vytvořen v elektrolytu dostatečný prostor pro shromažďování kalu usazujícího se při zpracovávání různých cínových odpadů.

Ochranná stěna se upevňuje v jedné třetině výšky vany.

To zlepšuje kvalitu katodových usazenin a umožňuje intenzivní cirkulaci elektrolytu.

Ochranná stěna může být zhotovena z nevodivého materiálu. Tím se zabrání proudovým ztrátám.

Je vhodné v horní části vany umístit uzavřenou izolační stěnu, která obepíná anodu a sestává z nevodivého materiálu, přičemž horní okraj izolační stěny má vyčnívat nad hladinu tekutiny ve vaně.

To zlepšuje provozní podmínky elektrolyzáru a kvalitu vyloučeného cínu.

Rovněž se doporučuje ochrannou stěnu a izolační stěnu spojit dole, popřípadě nahoře v jeden celek se zařízením pro vytváření stejnosměrného elektrického pole.

Tím jsou vytvořeny podmínky pro lepší využití stejnosměrného elektrického pole a pro tvoření kompaktních cínových vyloučenin na katodě bez přidavku jakýchkoliv přísad do elektrolytu.

Je vhodné nátrubek pro přívod elektrolytu a nátrubek pro odvod elektrolytu spojit pomocí čerpadla a vytvořit tak cirkulační soustavu. Tím se dosáhne intenzivního promísení elektrolytu v celém objemu elektrolyzáru, čímž se získá možnost použít vysoké proudové hustoty na katodě během elektrolyzy.

Doporučuje se nátrubek pro přívod elektrolytu umístit do vany bezprostředně pod anodu a vybavit jej rozprašovačem elektrolytu.

To zaručuje rovnoměrné rozpuštění odpadu obsahujícího cín a tvoření kvalitních cínových vyloučenin.

Jestliže se použije pro odvod elektrolytu z vany vícero nátrubků, je třeba je rovnoměrně rozdělit po obvodu vany a spojit sběračem. Nátrubky mohou mít rozdílný průřez.

To umožňuje rovnoměrný odvod elektrolytu po obvodu vany a rozpouštění cínových odpadů při velké zátěži anod.

Elektrolyzář je účelně vybaven vyhřívacím zařízením ve tvaru trubkového hadu ve stěně vany. Tím se zlepší kvalita cínových sraženin a zvýší výkon vany.

Elektrolyzář musí být překryt poklopem, který příkryvá hladinu tekutiny ve vaně nad anodou. Tím jsou zlepšeny provozní podmínky elektrolyzáru a sníženo odpařování elektrolytu.

Z téhož důvodu se doporučuje umístit podél okraje vany nad elektrolytem odsávací zařízení. Tím se vytvoří optimální podmínky pro odstraňování vedlejších plynných produktů výrobního pochodu a zabezpečí normální ovzduší v pracovní hale.

Vynález je blíže objasněn popisem příkladného provedení s odvoláním na výkresy, kde značí: obr.

1 schematický celkový pohled na elektrolyzář podle vynálezu pro elektrolytické získávání cínu z druhotných cínových surovin (v řezu); obr. 2 schematický nárys obr. 1; obr. 3 schematický bokorys katody podle vynálezu ve tvaru desek; obr. 4 schematický nárys katody podle obr. 3; obr. 5 schematický průřez katody podle obr. 3; obr. 6 schematický nárys katody podle vynálezu vytvořené ve tvaru úhelníku; obr. 7 schematické znázornění vlnité katody podle vynálezu; obr. 8 schematické znázornění katody podle vynálezu vytvořené ve tvaru sítě a obr. 9 schematické znázornění katody podle vynálezu vytvořené ve tvaru skupiny desek.

Způsob podle vynálezu spočívá v následujícím: Odmaštěná a opláchnutá cínová surovina sloužící jako anoda se rozpouští ve vaně 1 (obr. 1) v usměrněném proudu alkalického elektrolytu 2. Koncentrace hydroxidu sodného se udržuje v mezích mezi 30 a 70 g/l. Proudová hustota na anodě při rozpouštění cínových odpadů činí asi 3 až 8 A/m², teplota elektrolytu je 80 až 95 °C. V úseku elektrolytu 2 obohaceného cínem po rozpuštění odpadů sloužících jako anoda se mezi anodou 3 a katodou 4 vytváří stejnosměrné elektrické pole, jehož gradient vzrůstá směrem od anody 3. Jakmile cín dospěje do stejnosměrného elektrického pole, je okysličen z dvoumocného na čtyřmocný. Cínem obohacený elektrolyt obsahuje 8,0 až 20,0 g/l cínu. Po průchodu elektrolytu 2 stejnosměrným elektrickým polem se v roztoku nenacházejí prakticky žádné dvoumocné ionty cínu. Nepřetržitým cirkulujícím proudem elektrolytu omývajícím katodu 4 dojde k elektrolytickému vyloučení cínu na katodě při proudové hustotě 450 až 650 A/m². Přitom vzniká na katodě 4 kompaktní jemní krystalická sraženina – cínová houska, která je potom tavena. Trvání vylučování cínu na katodě 4 závisí na stupni nasycení elektrolytu 2 cínem a na použité proudové hustotě. Elektrolyt 2 dospěje po vyloučení cínu na katodě 4 opět k rozpouštění cínových odpadů sloužících jako anoda.

Elektrolyzář (obr. 1, 2) pro provádění způsobu elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin obsahuje vanu 1, převážně válcovitého tvaru, která je naplněna alkalickým elektrolytem 2. Jako elektrolyt 2 se používá alkalický roztok bez jakýchkoliv přísad. Do elektrolytu 2 je ponořen zásobník druhotné cínové suroviny, který slouží jako anoda 3. Jako zásobník se používá děrovaný koš z vodivého materiálu, čímž je zaručeno přivádění proudu a styk cínové suroviny s elektrolytem 2. Koš sloužící jako anoda je vyjímatelný, takže se může mechanizovat obsluhování elektrolyzáru a snížit výrobní náklady. Elektrolyzář obsahuje katodu 4 ponořenou do elektrolytu 2. Jako katodu lze použít železných nebo cínových matic. Katoda 4 může mít libovolný tvar, například může být vytvořena ve tvaru jednotlivých, souose do vany 1 postavených desek (obr. 3, 4). Optimální

208380

tvary katody 4 představují podél obvodu vany kolem anody 3 uložené desky (obr. 1, 2). Taková konstrukce umožňuje tyto katody vyjmout z vany 1 pro sběr vyloučeného cínu v jednotlivých sekcích bez vypnutí elektrického proudu. Katody 4 se mohou vyrobit také jako ocelové profilové segmenty, například ve tvaru úhelníků nebo vlnitých sítí (obr. 5, 6, 7, 8) a podobně, čímž je povrch katod maximálně využit pro získávání cínu. Doporučuje se rovněž vyrobit katody jako skupiny složených desek, které jsou uspořádány kolem anody 3. Takováto katoda 4 umožňuje intenzivní cirkulaci veškerého elektrolytu 2 a jeho stálé složení v celém objemu vany 1, čímž se zaručí maximální výkon elektrolyzérů a provádění elektrolyzy cínu při vysoké hustotě katodového proudu.

Elektrolyzér má zařízení 5 pro vytváření stejnosměrného elektrického pole, jehož gradient napětí v absolutních hodnotách vzrůstá směrem od anody 3, čímž se umožňuje na katodě 4 tvoření kompaktní cínové sraženiny – cínové housky, namísto houbovitých vyloučenin. Zařízení 5 pro vytváření stejnosměrného elektrického pole se nachází v prostoru mezi anodou 3 a katodou 4 a může být nejrůznějšího provedení. Nejvhodnější je ovšem použít pro toto zařízení 5 děrovanou síť z elektricky vodivého materiálu, na níž je připojen zdroj stejnosměrného elektrického proudu 7. Děrovaná síť 6 může rovněž napodobit tvar anody 3. Jako materiálu k výrobě děrované sítě se může použít například nerezavějící ocel. Nejlepších výsledků se dosáhne, jestliže výška děrované sítě odpovídá délce katody 4.

K zachycování kalu, který vzniká při zpracovávání různých cínových odpadů a k vytvoření kvalitních sraženin cínu je ve dně elektrolyzérů umístěna ochranná stěna 8 (obr. 1), která odpovídá tvaru vnitřních bočních stěn vany. Výška ochranné stěny 8 činí přibližně jednu třetinu výšky vany 1. Ochranná stěna 8 sestává z dielektrika, například gumového prstence nebo kusu gumového transportního pásu, které odděluje na jedné straně ve spodní části vany anodový prostor od katodového a tvoří pod anodou 3 zachycovač kalu a na druhé straně vytváří možnost vést celý proud elektrolytu 2 přes kal děrovanou síť 6. Kromě toho představuje ochranná stěna 8 izolátor, čímž se zabráňuje proudovým ztrátám. K upevnění ochranné stěny 8 slouží ve vaně 1 na jejím dnu uchycený prstencový fixátor 9. Elektrolyzér má v horní části vany 1 uzavřenou izolační stěnu 10 (obr. 10), která je umístěna kolem anody a je tvořena dielektrikem. Přitom vyčnívá horní okraj izolační stěny 10 nad hladinu kapaliny, čímž je vyloučena možnost vnikání elektrolytu 2 do prostoru vně děrované sítě 6 a zajištěno vytváření stabilní kompaktní sraženiny cínu na katodě 4. Ochranná stěna 8 a izolační stěna 10 jsou v popsaném příkladu provedení vynálezu dole, popřípadě nahoře spojeny s děrovanou sítí 6 v jeden celek, třebaže mohou fungovat také odděleně. Tímto způsobem zajišťují nepřerušena ochranná stěna 8 ve spodní části vany (kterou nemůže

znečištěný elektrolyt protékat) a uzavřená izolační stěna 10 v horní části vany, která umožňuje průchod elektrolytu 2 jen děrovanou sítí 6, že do katodového prostoru přijde výlučně čistý působením stejnosměrného elektrického pole okysličený elektrolyt. Současně snižuje ve střední části uložené, z vodivého materiálu zhotovené a současně jako filtr sloužící zařízení 5 pro vytváření stejnosměrného elektrického pole (které okysličuje dvoumocný cín na čtyřmocný, čímž vznikají na katodě kompaktní cínové sraženiny), do určité míry tok elektrolytu, takže se vznášející nečistoty elektrolytu usazují rychleji na dně vany ohraničeném ochrannou stěnou 8 a vytvářejí tak podmínky k lepšímu využití stejnosměrného elektrického pole a k získání kompaktních sraženin cínu na katodě bez použití jakýchkoliv přísad do elektrolytu.

Pro vytvoření intenzivní usměrněné cirkulace elektrolytu 2 v celém objemu vany 1 jsou nátrubek 11 pro přívod elektrolytu a nátrubek 12 pro odvod elektrolytu spolu spojeny pomocí čerpadla 13, takže vzniká cirkulační soustava elektrolytu 2. Nátrubek 11 pro přívod elektrolytu se nachází bezprostředně pod anodou 3 a je opatřen rozprašovačem 14 pro přívod elektrolytu. Rozprašovač 14 leží nad úrovní usazování kalu a pod anodou 3, takže je zabráněno zviřování kalu a současně jsou vytvořeny podmínky pro rozdělení elektrolytu 2 v celém prostoru anody 3, čímž dochází k největšímu možnému styku cínové suroviny s elektrolytem a zvyšuje se tak rychlost rozpouštění cínu. Elektrolyzér má v horní části vanového tělesa více nátrubků 12 pro odvod elektrolytu 2, které jsou rovnoměrně rozmístěny po obvodu vany 1 a spojeny se sběračem 15. Nátrubky 11, 12 mají různé průřezy, aby byl zajištěn rovnoměrný odtok elektrolytu 2. Nátrubky 11, 12 mohou být umístěny bezprostředně na boku vanového tělesa nebo na prstenci, který je zhotoven například z trubky a nachází se uvnitř nebo vně vany 1. To umožňuje rovnoměrný odtok elektrolytu 2 podél obvodu vany 1 a tím i jednotné složení elektrolytu 2 na katodách 4, což je předpoklad pro získávání cínu při vysokých proudových hustotách. Tato cirkulační soustava elektrolytu zaručuje efektivní využití stejnosměrného elektrického pole, takže je možno zpracovat cínové odpady i při vysokém zatížení anody 3. Elektrolyzér má kromě toho vyhřívací zařízení 16 ve tvaru trubkového hadu, který obklopuje boční stěny vany 1. Vyhřívací zařízení 16 může tvořit s vanovým tělesem jeden celek, nebo může být přivařeno na vnitřní, případně na vnější povrch vanového tělesa. Takováto konstrukce a boční umístění vyhřívacího zařízení 16 zaručují vysoký koeficient jeho využití a udržení maximální teploty elektrolytu 2 v katodovém prostoru, což rovněž přispívá ke tvoření kvalitních cínových sraženin.

Pro zlepšení provozních podmínek elektrolyzérů a ke snížení ztrát elektrolytu 2 odpařováním je elektrolyzér opatřen poklopem 17, který sestává

z jednoho nebo více dílů a zakrývá asi dvě třetiny hladiny vany 1. Pro stejný účel je elektrolyzér opatřen bočními odsávacími nátrubky 18, které jsou uloženy na horním okraji vany 1 a nad elektrolytem 2 nejméně ve dvou či třech místech. Boční odsávací nátrubky 18 mohou být například skříňového průřezu. Tím se vytvoří optimální podmínky pro odstranění vedlejších plyných produktů výrobního pochodu.

Elektrolyzér je opatřen napájecí soustavou stejnosměrného elektrického proudu, která sestává ze svazku prstencovitých katodových přípojníc 19 (obr. 1) a anodových přípojníc 20 (obr. 2), dále z izolační podložky 21 k upevnění katodových a anodových přípojníc 19, 20, vyrobené z tvrdé gumy. Přívodní vedení je představováno dosedacím podstavcem 22, jenž slouží rovněž k upevnění anody 3 ve vaně 1 a k upevnění poklopu 17. Podstavec 22 má sběrač 23 proudu, který je zhotoven například z měděné desky.

Děrovaná síť 6 má spolu s izolační stěnou 8 držák 24 (obr. 2), který je zhotoven například z tvrdé gumy. Tento slouží jako ochrana zařízení proti mechanickému poškození a elektrickému zkratu při zavážení a vyprazdňování anodového koše. Z vnějšku je elektrolyzér pokryt tepelně izolační vrstvou 25, která snižuje spotřebu tepla zařízení.

Elektrolyzér pracuje takto:

Ve vaně 1 se na podstavec 22 upevní anoda 3, která je tvořena děrovaným košem z vodivého materiálu naplněným druhotnou cínovou surovinou. Katody 4 ve tvaru desek se umístí po obvodu vany 1 kolem anody 3 a upevní na katodové přípojnicí 19. Mezi anodou 3 a katodou 4 se umístí zařízení 5 pro vytváření stejnosměrného elektrického pole ve tvaru děrované sítě 6, spojené s ochrannou stěnou 8 a izolační stěnou 10. Na podstavec 22 se nasadí poklop 17. Do přípojníc 19, 20 se přivede stejnosměrný proud. Na děrovanou síť 6 se připojí vlastní zdroj 7 elektrického proudu.

Současně se zapne čerpadlo 13 a vytvoří usměrněný tok elektrolytu 2 nátrubkem 11 pro přívod elektrolytu, který je rozdělován pomocí rozprašovače 14 v celém prostoru anodového koše, v němž se rozpouští cínová surovina. Cínem v důsledku rozpouštění suroviny na anodě obohacený elektrolyt, jenž obsahuje dvoumocný a čtyřmocný cín, proudí velkou rychlostí jako usměrněný proud stejnosměrným elektrickým polem vytvořeným děrovanou sítí 6. Působením elektrického stejnosměrného pole dochází k okysličení dvoumocných cínových iontů na čtyřmocné.

Elektrolyt obohacený čtyřmocným cínem se odsává rovnoměrně v celém objemu vany 1 pomocí nátrubků 12 pro odvod elektrolytu, což způsobuje jednotné složení elektrolytu 2 na katodách 4. V katodovém prostoru se současně elektrolyt 2 ohřívá na maximální teplotu pomocí vyhřívacího zařízení 16 umístěného na bocích vany 1. To vytváří předpoklady pro elektrolyzu cínu při vysoké proudové hustotě. Působením stejnosměrného

elektrického proudu jsou na katodě vybity čtyřmocné ionty cínu a převedeny na kov, přičemž vzniká kompaktní, jemně krystalická cínová houska. Díky konstrukci katody 4 ve tvaru desek se přitom cín usazuje na obou jejich stranách. Při zpracování různorodých cínových odpadů se shromažďuje na dně vany 1 kal, který obvykle znečišťuje sraženiny na katodě. V důsledku umístění ochranné stěny 8 se tvoří kal jen na dně vany 1 pod anodou 3; současně je přitom přerušena i cirkulace elektrolytu vně děrované sítě 6, což vytváří ve spojení s uzavřenou izolační stěnou 10 všechny předpoklady pro získávání kompaktních, kvalitních sraženin cínu na katodě při použití stejnosměrného elektrického pole.

Po nárustu cínu na katodách se tyto vyjmou z vany.

Po rozpuštění cínové suroviny se anodový koš vyjme a naplní novou surovinou. Po vyloučení cínu na katodě 4 ochuzený elektrolyt 2 je nátrubkem 11 pro přívod elektrolytu přiveden opět pomocí čerpadla 13 do anodového prostoru k dalšímu rozpouštění druhotné cínové suroviny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin jejich rozpouštěním na anodě v alkalickém elektrolytu a současným vylučováním rozpuštěného cínu na katodě, vyznačující se tím, že se vytváří proudění alkalického elektrolytu (2), které směřuje z cínové suroviny na katodu (4) a v úseku tohoto proudění elektrolytu mezi anodou (3) a katodou (4) se vytváří stejnosměrné elektrické pole, jehož gradient napětí směřem od anody vzrůstá.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že proudění alkalického elektrolytu je nepřerušované.

3. Způsob podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že proudění alkalického elektrolytu cirkuluje.

4. Elektrolyzér k provádění způsobu elektrolytického získávání cínu z druhotných cínových surovin podle bodu 1, sestávající z vany naplněné elektrolytem, opatřené nátrubkem pro přívod a odvod elektrolytu, obsahující souose s vanou položenou nádobu pro uložení druhotné cínové suroviny, sloužící jako anoda a katodu, vyznačující se tím, že obsahuje zařízení (5) pro vytváření stejnosměrného elektrického pole uložené mezi anodou (3) a katodou (4), zatímco v části dna vany (1) je uspořádán alespoň jeden nátrubek (11) pro přívod elektrolytu a v horní části vany (1) alespoň jeden nátrubek (12) pro odvod elektrolytu.

5. Elektrolyzér podle bodu 4, vyznačující se tím, že zařízení (5) pro vytváření stejnosměrného elektrického pole je provedeno ve tvaru děrované sítě (6) z vodivého materiálu, připojené na zdroj stejnosměrného elektrického proudu.

6. Elektrolyzér podle bodu 5, vyznačující se tím, že výška děrované sítě (6) odpovídá délce katody (4).

208380

7. Elektrolyzér podle bodů 4 a 5, vyznačující se tím, že anoda (3) je zhotovena ve tvaru rozebiratelného děrovaného koše z vodivého materiálu.

8. Elektrolyzér podle bodů 4 a 5, vyznačující se tím, že katoda (4) sestává z jednotlivých kolem anody (3) uspořádaných desek.

9. Elektrolyzér podle bodu 8, vyznačující se tím, že desky jsou tvarové.

10. Elektrolyzér podle bodů 8 a 9, vyznačující se tím, že desky jsou uspořádány do skupin.

11. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 10, vyznačující se tím, že obsahuje ve dně vany umístěnou ochrannou stěnu (8), jejíž tvar odpovídá tvaru bočního povrchu vany.

12. Elektrolyzér podle bodu 11, vyznačující se tím, že výška ochranné stěny (8) činí jednu třetinu výšky vany (1).

13. Elektrolyzér podle bodů 11 a 12, vyznačující se tím, že ochranná stěna (8) je zhotovena z dielektrika.

14. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 13, vyznačující se tím, že obsahuje uzavřenou izolační stěnu (10), která obepíná anodu (3) a sestává z dielektrika.

15. Elektrolyzér podle bodu 14, vyznačující se tím, že horní okraj izolační stěny (10) vyčnívá nad hladinu vany (1).

16. Elektrolyzér podle některého z bodů 11 až 13, vyznačující se tím, že ochranná stěna (8) a izolační stěna (10) jsou dole, popřípadě nahoře spojeny se zařízením (5) pro vytváření stejnosměrného elektrického pole v jeden celek.

17. Elektrolyzér podle bodu 4 vyznačující se

tím, že nátrubek (11) pro přívod elektrolytu a nátrubek (12) pro odvod elektrolytu jsou spolu spojeny pomocí čerpadla (13) a tvoří cirkulační soustavu.

18. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 17, vyznačující se tím, že nátrubek (11) pro přívod elektrolytu do vany (1) leží bezprostředně pod anodou (3).

19. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 18, vyznačující se tím, že nátrubek (11) pro přívod elektrolytu do vany (1) je opatřen rozprašovačem (14).

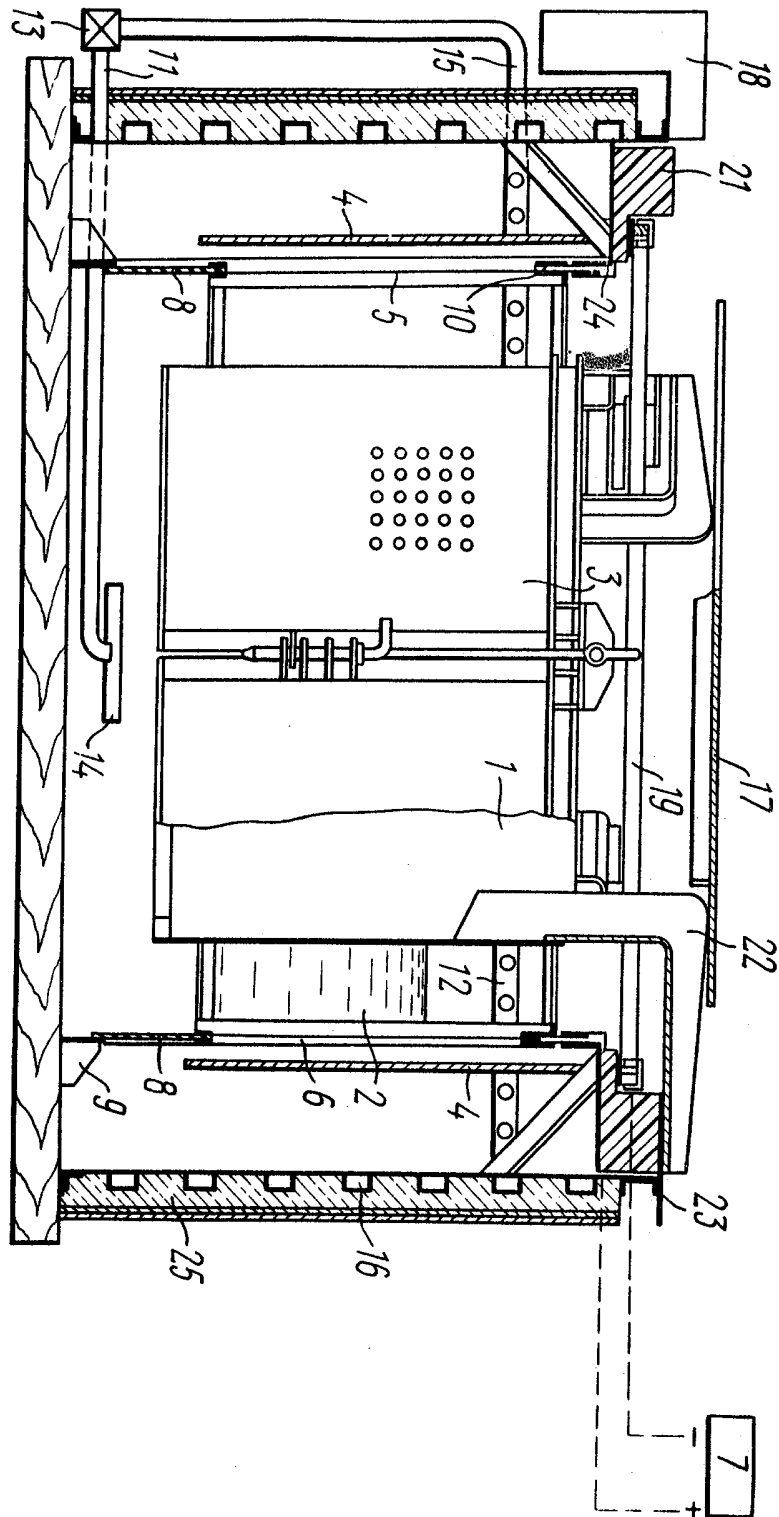
20. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 19, vyznačující se tím, že při uspořádání vícero nátrubků (12) pro odvod elektrolytu z vany (1) jsou tyto nátrubky (12) rozděleny rovnoměrně po obvodu vany (1) a spojeny se sběračem (15).

21. Elektrolyzér podle bodu 20, vyznačující se tím, že nátrubky (11, 12) mají různý průřez.

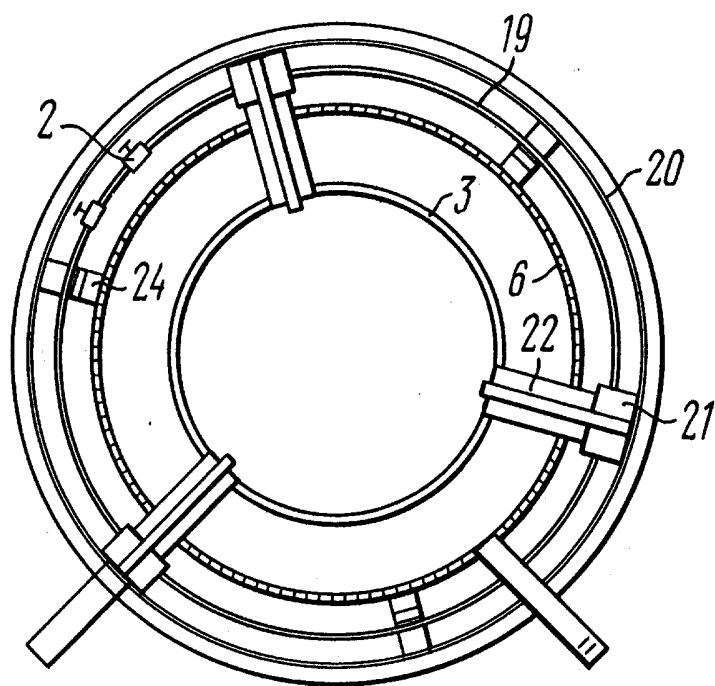
22. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 21, vyznačující se tím, že obsahuje vyhřívací zařízení (16) ve tvaru trubkového hadu obklopujícího boční stěny vany (1).

23. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 22, vyznačující se tím, že je opatřen poklopem (17), který přikrývá hladinu vany (1) nad anodou (3).

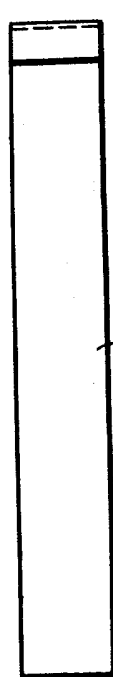
24. Elektrolyzér podle některého z bodů 4 až 23, vyznačující se tím, že obsahuje podél horního okraje vany (1) umístěný boční odsávací nátrubek (18).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



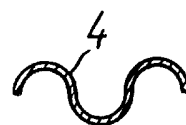
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9