



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

230554

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
C 23 G 1/02

(22) Přihlášeno 01 02 80
(21) (PV 701-80)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 05 86

(72) (73)

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

HENIG HANS, NÜRNBERG (NSR)

(54) Vodný roztok k moření a/nebo chemickému leštění předmětů z mědi nebo jejich slitin

Vodný roztok obsahuje anorganickou kyselinu, např. kyselinu sírovou, peroxid vodíku, alifatický alkohol, např. n-propanol, tvořící stabilizátor peroxidu vodíku v přítomnosti rozpustné soli, a močovinu nebo její deriváty.

Vynález se týká několikastupňového způsobu moření a/nebo chemického leštění předmětů z mědi nebo jejích slitin a jeho předmětem je složení tohoto vodného roztoku.

Měď a celá řada slitin mědi se dá mořit a chemickým způsobem i v technickém měřítku leštit. Obzvláštní význam má chemické leštění slitin mědi a zinku, např. Ms 63, Ms 67, Ms 72, Ms 80, Ms 85, Ms 90. Dekorativní účinek a struktura vytvořeného povrchu jsou srovnatelné s vlastnostmi dosažitelnými elektrolytickým leštěním.

Použití kyseliny dusičné ve vodné mořicí nebo lešticí lázni, při které se vylučuje kyslík dusný, má za následek vznik dusíkatých plynů, jež tvoří krajně nebezpečné vdechovací jedy. Dodržování úředně předepsaných hodnot emise a imise v provozním prostoru, kde tyto škodlivé plyny vznikají, naráží na značné technické obtíže. Mořili-li se např. sypké předměty hromadné výroby z mědi nebo měděných slitin v rotujících bubnech nebo kóších s perforovanou stěnou, ponořených do mořicího roztoku, vytvoří se při jejich vyjmutí z roztoků, které se skládají obvykle z kyseliny sírové a dusičné, téměř explozivní množství dusíkatých plynů, které musí odsávací zařízení okamžitě účinně zachytit a neutralizovat. Nárazové zatížení vede obecně k přetížení odsávacího zařízení a tedy ke snížení účinnosti, takže se nedají prakticky dodržet předepsané hodnoty emise a imise.

Většina známých mořicích roztoků pro měď a její slitiny obsahuje jako oxidační činidla chromeny případně kyselinu chromovou, které se při reakci redukuji na kyselinu chromitou nebo chromitou sůl a ztrácejí tím svou účinnost. Třebaže lze mořicí lázeň reaktivovat novou přísadou kyseliny chromové, je její životnost omezená. Jedovatá kyselina chromová vyžaduje, aby odpadní vody, kterých je třeba pro omývání po moření a které potom odtékají do odpadního potrubí, byly důkladně detoxikovány, což je velice nákladné.

Delší podstatná nevýhoda spočívá v tom, že rozpuštěná měď se nedá z mořicí lázně elektrolyticky odstranit. Soli chromu totiž brání vylučování mědi na katodě. Totéž platí pro mořicí roztoky s obsahem kyseliny dusičné. Rychle vypotřebované kyseliny se odvádějí do neutralizačních a detoxikačních systémů a měď rozpuštěná v roztoku přichází nazmar.

Použití roztoků obsahujících peroxid k moření mědi a jejích slitin je známé. Tyto roztoky obsahují zředěné anorganické kyseliny, zejména kyselinu sírovou. Ke zvýšení mořicího účinku se aktivují přidáváním sloučenin uvolňujících kyslík jako je peroxid vodíku a jiné peroxi-sloučeniny.

Aktivace zředěných roztoků kyselin peroxidem vodíku je pro průmyslovou praxi velice výhodná. Provozní náklady jsou nízké a rozpuštěnou měď lze bez obtíží získávat elektrolyticky z vypotřebovaného roztoku. Použitelnost mořicích roztoků obsahujících peroxid vodíku je však časově úzce omezená, poněvadž rozpuštěné kovové ionty katalyticky rozkládají peroxid vodíku. Leptací rychlost roztoku není mimoto dostatečně velká a dekorativní lesk mořených ploch nestačí požadavkům kladeným praxí. Aby se zabránilo rozkladu peroxidu vodíku, který katalyzují ionty kovů, přešlo se na používání různých stabilizátorů.

Jako stabilizátory byly například navrženy látky tvořící cheláty, aby se současně zlepšil povrchový lesk mořených předmětů z mědi a jejích slitin. Navržené sloučeniny tvořící prekursor chelátů, které se obzvlášť hodí pro mořicí lázně s obsahem mědi, jsou aminy, např. monoaminy, diaminy nebo polyaminy, jako je EDTA nebo jejich soli a mono-, di- a tetraaminiové soli. Sloučeniny tvořící cheláty, které zpracovávané předměty nezbytně zavlékají do promývací vody, nesrážejí během následující neutralizace těžké kovy rozpuštěné během moření, zejména měď a zinek, takže nedojde k překročení předepsaných mezních hodnot koncentrace škodlivých látek v odpadních vodách.

Dále jsou známy stabilizátory, které obsahují oktylamin a/nebo amidy kyseliny propionové. Pomocí aminů nebo amidů se může skutečně podstatně snížit rychlost rozkladu peroxidu vodíku a tedy prodloužit trvanlivost mořicí lázně s kyselinou sírovou. Tyto stabilizátory

však nevytvářejí vůbec žádný nebo jenom nedostatečný lesk, poněvadž na povrchu mořeného předmětu dochází pouze k čistému moření, to znamená odstranění kysličníku.

Vynález odstraňuje dosavadní nedostatky a jeho předmětem je vodný roztok k moření a/nebo chemickému leštění předmětů z mědi nebo jejích slitin. Podstata vynálezu spočívá v tom, že roztok obsahuje nejméně jednu anorganickou kyselinu, například kyselinu sírovou, v množství 5 až 350 g/l, peroxid vodíku v množství 1 až 100 g/l, alifatický alkohol v množství 0,5 až 100 ml/l jako stabilizátor v přítomnosti rozpuštěné mědi a močovinu nebo její deriváty v množství 0,5 až 100 g/l. Alifatickým alkoholem je s výhodou n-propanol.

Roztok podle vynálezu má vysokou stabilitu, rychle rozpouští kysličníky při nepatrné korozi základního kovu a dá se regenerovat elektrolytickým vylučováním za účelem zpětného získávání rozpuštěných kovů. Roztok je prostý kyseliny dusičné, takže nevznikají dusíkaté plyny a neobsahuje kyselinu chromovou ani chromany, což zjednodušuje zpracování odpadních vod.

Peroxid vodíku silně aktivuje kyselinu sírovou v mořicím roztoku, přičemž jeho nízká koncentrace brání jednak redukci kysličníku měďnatého na kysličník měďný a jednak opětné tvorbě kysličníku měďného na povrchu mořeného předmětu. Vynález se proto podstatně liší od většiny lázní, které předepisují obsah peroxidu v mnohem vyšších koncentracích. Vodným roztokem podle vynálezu se dá dosáhnout úplně lesklý i vyleštěný povrch ponořeného předmětu už při nízké koncentraci peroxidu vodíku rovné 12 g/l, při době ponoření 40 s a při teplotě lázně 45 °C. Při obsahu pouhého 1 g/l peroxidu vodíku a teplotě 40 °C se dojde ke stejnému výsledku během 4 min. Použité mořicí lázně obsahovaly 18 g/l kyseliny sírové a 12 g/l rozpuštěné mědi.

Mořicí roztok s kyselinou sírovou a peroxidem vodíku má však nevýhodu v rychlém poklesu obsahu peroxidu vodíku. Na grafu na přiloženém výkrese je na ose úseček vynesena doba rozkladu peroxidu vodíku v týdnech a na ose pořadnic obsah H_2O_2 v lázni; při koncentraci 100 % obsahuje lázeň 17 g 30% peroxidu vodíku, 50 g/l kyseliny sírové a 10 g/l rozpuštěné mědi. Z plně vytažené přímky je patrné, že peroxid vodíku se ve vodném mořicím roztoku s uvedeným obsahem složek téměř úplně rozkládá během časového období trvajícího asi 8 týdnů. Výzkumy ukázaly nejen, že se mořicí roztok chová velice nestabilně a že po krátké době dochází ke značně vysokým ztrátám peroxidu vodíku, nýbrž i rychlý pokles mořicí rychlosti, jak dochází k postupnému obohacování lázně mědí. Zpracovávané předměty byly ponořeny do mořicího roztoku o teplotě mezi 22 a 32 °C na dobu 2 až 4 min.

Podle vynálezu bylo zjištěno, že přidá-li se k mořicímu roztoku jako stabilizátor alifatický alkohol, zůstává jak stabilita a tedy schopnost skladování, tak i leptací účinek mořicího roztoku téměř konstantní i v přítomnosti iontů mědi, přičemž obohacování mědí může jít až na hranici rozpustnosti, která je 67,5 g/l.

Podle výhodného významu vynálezu se používá jako stabilizátoru alifatických alkoholů s co nejvyšším bodem varu. Výborně se osvědčil např. n-propanol s bodem varu 97 °C. Přerušovaná přímka na grafu ukazuje, že při přidání 40 ml/l n-propanolu jako stabilizátoru poklesne při obsahu 10 g/l rozpuštěné mědi v lázni obsah peroxidu vodíku pouze na 92 % po době provozu asi 8 týdnů, to znamená 55 dnů.

Stabilita a mořicí rychlost mořicí lázně podle vynálezu přidáním n-propanolu rychle stoupá a blíží se vzrůstající koncentraci n-propanolu konstantní konečné hodnotě. Ke zlepšení stability peroxidu vodíku v roztoku a ke zvýšení mořicí rychlosti dochází už tehdy, když koncentrace n-propanolu je pouhých 0,5 ml/l. Vzrůstající koncentrace n-propanolu ponechává stabilitu lázně i mořicí rychlost na přibližně stejné výši pod omezenou hodnotou, ke které konvergují.

Přidáním močoviny nebo jejích derivátů se stabilizační účinek ještě zvýší. Z přerušované čáry grafu je patrné, že přísada n-propanolu umožňuje stabilizaci množství 92 % peroxidu vodíku po dobu 55 dní. Čerchovaná příčka grafu ukazuje, že přidáním pouhého 1 g/l močoviny se stabilita peroxidu vodíku značně zlepšila. Dvoustupňový stabilizátor s n-propanolem a močovinou vyvolává tedy během stejného časového intervalu odolnost peroxidu vodíku proti rozkladu rovnou 98 %, vztaženo na výchozí koncentraci peroxidu.

Zvýšené teploty močicího roztoku podporují spontánní rozklad peroxidu vodíku a zvyšují tlak par všech kapalných složek, které tvoří močicí roztok. Moření probíhá exotermicky, to znamená, že chemické reakce dodávají lázni teplo. Bylo zjištěno, že nejvýhodnější teplotní rozmezí jak pro udržení močicí rychlosti, tak pro hospodárné vedení celého pochodu je od 25 do 55 °C. Teplotu lázně lze udržovat na konstantní hodnotě s kolísáním ± 3 °C přímým chlazením pomocí chladicích hadů z kyselinovzdorné oceli, teflonu nebo titanu v nádrži obsahující močicí lázeň, nebo nepřímou neustálým cirkulačním přečerpáváním lázně přes chladicí agregát. Rychlost moření lze regulovat tím, že se teplota močicích roztoků různého složení vhodně mění.

Obzvláště významná je skutečnost, že roztok kyseliny sírové obsahující peroxid vodíku odstraňuje velice rychle a radikálně rušivou vrstvu kysličníku, naproti tomu však napadá velice málo základní kov ležící pod touto vrstvou.

Účelně se moření provádí jako kombinovaný dvoustupňový pochod. Účelem prvního pracovního stupně, takzvaného předběžného moření, je vytvořit hladkou, bezvadně čistou kovovou plochu ponořených předmětů z mědi nebo slitin mědi, přičemž však tato plocha je obvykle nevzhledná.

Předběžná močicí lázeň podle vynálezu má typicky toto složení:

kyselina sírová	150 ml/l
peroxid vodíku 35%	50 ml/l
n-propanol	40 ml/l
močovina	2 ml/l
voda	do 1 litru
teplota	25 až 45 °C
průměrná doba ponoření	1,5 min.

Účelem druhého pracovního stupně, takzvaného moření na lesk, je vytvoření optických povrchových reflexů, které se mohou měnit od stejnoměrného matného povrchu až k zrcadlovému lesku. Moření na lesk lze tedy označit jako chemické leštění.

Typické složení močicí lázně na lesk je:

kyselina sírová	7 ml/l
peroxid vodíku 35%	140 ml/l
n-propanol	40 ml/l
močovina	2 ml/l
voda	do 1 litru
teplota	30 až 35 °C
průměrná doba ponoření	1,5 min.

Předběžné moření není ve všech případech nezbytné. Účelnější je zjistit v konkrétním jednotlivém případě pokusem na vzorku, zda zpracovávané předměty potřebují předběžné moření.

Je nápadné, že koncentrace stabilizační sloučeniny v obou stupních zpracování je stejná. Rovněž je zajímavé, že koncentrace kyseliny sírové je v prvním pracovním stupni podstatně vyšší, přibližně o řád, než ve druhém stupni, a to v poměru 20 : 1, přičemž poměr koncentrací peroxidu vodíku je v obou stupních obrácený (1 : 3).

Postup ve dvou pracovních stupních má tu výhodu, že v předběžném mořicím stupni může být množství peroxidu vodíku malé. Je známe, že peroxid vodíku reaguje velice citlivě na nečistoty všeho druhu v rozpuštěném kovu na povrchu mořených předmětů, a to katalytickým rozkladem. Nezbytná vysoká koncentrace peroxidu vodíku v mořicí lázni na lesk by byla bez předřazení prvního mořicího stupně značně ohrožená a hospodárnost celého postupu by se značně snížila.

Provozní spolehlivost, kterou skýtá moření na lesk jako druhý pracovní stupeň, umožňuje měnit v širokých mezích množství peroxidu vodíku i kyseliny sírové, a to jak ve vztahu na požadovaný jednozrnný lesklý povrch, tak na legovací složení základního kovu.

Záměrnou změnou poměrů koncentruje anorganické kyseliny a peroxidu vodíku lze ve dvoustupňovém postupu odstranit i těžké kysličníky, které vznikají např. při žíhání mědi a měděných slitin, a vyrobit bezvadné lesklé kovové povrchy v kontinuálním provozu. Provozní zkoušky ukázaly, že úběr kovu v prvním pracovním stupni, tedy při předběžném moření, je v poměru 2,5 : 1 k úběru ve druhém stupni k moření na lesk.

Po moření předmětů ve vodném roztoku kyseliny sírové a peroxidu vodíku a po následujícím opláchnutí ve vodě jsou jejich povrchy obecně povlečeny tenkou skvrnitou vrstvou převážně hnědé barvy; barva přechází nepravidelně na způsob obláček ze světlých tónů do tmavých. Tenké povlaky sestávají především z kysličníků; temné zbarvení povrchu se odstraní krátkodobým ponořením po dobu asi 30 s do zředěného roztoku kyseliny sírové v množství 1 až 100 g/l při teplotách pod 30 °C a povrch se zesvětlí na stejnoměrný zlatožlutý tón. Lesklost takto zpracovaného povrchu má co do odrazivosti stejné vlastnosti jako leštěná kovová plocha.

Zesvětlení povrchu ponořením do zředěné kyseliny sírové lze tedy označit jako dekapování a představuje třetí pracovní stupeň, který souvisí s oběma předchozími stupni. Povrchové zpracování lze tedy aplikovat v těchto kombinacích: moření, moření na lesk, moření na lesk a dekapování, předběžné moření a moření na lesk a konečně předběžné moření, moření na lesk a dekapování.

Poslední třístupňový pochod představuje z technologického hlediska nejvýhodnější kombinaci. Jakmile vznikne při předběžném moření kovově čistý povrch, způsobí moření na lesk strukturně stejnoměrný, případně matně lesklý vzhled, který se v dekapovacím roztoku zesvětlí na vysoký lesk. Složení roztoků všech tří pracovních stupňů je třeba zvolit jednak ve vzájemné závislosti a jednak přizpůsobit pracovním podmínkám a slitinám, z nichž jsou zpracované předměty vyrobeny. Vhodně sladěný třístupňový pochod dává vynikající výsledky u všech slitin nezávisle na poměru mědi k zinku.

Plochy z mědi nebo jejích slitin poměrně rychle nabíhají, zejména když jsou mokré. Proto se namořené nebo chemicky vyleštěné předměty po dekapování ponoří do vodné pasivační lázně, která obsahuje v přibližně stejných poměrech kyselinu chromovou a fosforečnou. Přitom je účelné omezit koncentraci chromové i fosforečné kyseliny na 10 g/l, což tvoří horní hranici.

Pasivační lázeň vytvoří na kovových plochách neviditelnou vrstvu, která je velice tenká, obvykle tenčí než 1 μm, má vysokou adhezi a převádí tedy kovový povrch, který je po moření nebo chemickém leštění aktivní, na mechanicky a elektricky izolační, víceméně neaktivní pasivní vrstvu. Takto zpracované předměty z mědi nebo slitin mědi dostávají tedy dočasnou ochranu proti korozi a odolnost proti nabíhání.

Jak bylo uvedeno, je účelem vynálezu udržet omývací vodu prostou kyseliny chromové a chromanů. Proto se důsledně postupuje tak, že při praktickém použití vodného pasivačního roztoku se předměty vyňaté z tohoto roztoku neomývají vodou, nýbrž přímo suší. Směs kyselin v pasivační lázni je velice zředěná; zvýší-li se i teplota tohoto vodného roztoku značnou

měrou asi na 70 °C, ukázala zkušenost, že mezi pasivací a následujícím sušením předmětů není třeba předměty omývat vodou. Tím, že se vynechá omývání, vyloučí se úplně nebezpečí, že by zbytky pasivačního roztoku a tedy zředěné kyseliny chromové byly zavlečeny zpracovávány předměty z pasivační lázně do omývací vody. Úplně tedy odpadá nákladné čištění odpadních vod a odstraňování kyseliny chromové a chromanů, které do ní byly zavlečeny z pasivační lázně.

Ukázalo se, že je účelné přidávat do všech roztoků podle vynálezu povrchově aktivní, a výhodou anionaktivní látky. Tyto látky s vysokou povrchovou aktivitou se vyznačují tím, že mají dobrý zkrápěcí účinek, jsou odolné proti rozpuštěným těžkým kovům a nevytvářejí pěnu, zejména v močících lázních s nízkým obsahem kyseliny sírové.

Často je účelné odmastit zpracovávané předměty před chemickým leštěním. K tomuto účelu stačí obecně jednoduchá varná odmašťovací lázeň.

Následující tabulka uvádí jako příklad aplikace vynálezu třístupňové moření a leštění mosazných tlakových odlitků a shrnuje všechny jednotlivé technologické úkony v postupném sledu.

	Pracovní pochod	Teplota °C	Doba ponoření min
1	Odmaštění varem	80 °C	4,0
2	Opláchnutí	15	0,5
3	Předběžné moření	35	2,5
4	Opláchnutí	15	0,5
5	Moření na lesk	40	2,0
6	Opláchnutí	15	0,5
7	Dekapování	22	0,5
8	Opláchnutí	15	0,5
9	Pasivace	30	1,0
10	Sušení		

Na rozdíl od známého moření v kyselině dusičné a sírové nepředstavuje doba přechodu z jednoho pracovního roztoku do následujícího kritickou hodnotu. Zpracovaný povrch není napádnán pracovním roztokem, který jej případně skrání, po dobu přechodu z jedné lázně do druhé v technickém měřítku. Naproti tomu je účelné, když se ulpívající lázeň nechá důkladně odkapat, aby se zmenšily ztráty vznikající jejím vnesením do další lázně.

Sušení předmětů se může provádět obvyklým způsobem, např. odstředováním. Mají-li se předměty dále zpracovávat, např. niklovat, odpadá pasivace a sušení a předměty přicházejí ze mokra do následující pracovní lázně.

Chemicky vyleštěné mosazné předměty se často niklují na lesk. Zkušenost ukazuje, že předměty vyleštěné v lázni podle vynálezu lze povláci niklovou vrstvou, která má vysokou adhezi a vysoký lesk; předběžné elektrolytické odmaštění se přitom doporučuje. Adheze galvanických povlaků na povrchu chemicky vyleštěných slitin mědi je většinou lepší než na plochách leštěných mechanicky.

Poněvadž přechod předmětů z jedné lázně do následující není z časového hlediska kritický, poněvadž koncentrace roztoků je v čase konstantní a poněvadž z roztoků se nevyvíjejí dusíkaté plyny, které se při postupech užívajících kyseliny dusičné musejí odsávat velkými a složitými odsávacími zařízeními, lze zpracovávané předměty mechanicky samočinně dopravovat celým zařízením, kde se používá k moření a leštění lázně podle vynálezu. Lázeň podle vynálezu tedy splňuje všechny specifické požadavky, které jsou nezbytné k vytvoření automatu na moření nebo leštění předmětů z mědi nebo slitin mědi.

Ke zvýšení intenzity a k homogenizaci moření a chemického leštění se mají předměty ponořené do lázní spojitě pohybovat. Je důležité vyvolat relativní pohyb mezi povrchem předmětů a roztokem, který je zkrápí. Nucené proudění roztoku po povrchu předmětů zajišťuje regeneraci pracovní lázně, která se na tomto místě vyčerpává. Stejnomořné koncentrace roztoku na všech plochách předmětů pak zajišťují kvalitativně stejnomořné moření a leštění povrchy.

Totéž, co bylo řečeno o stabilitě chemické koncentrace, platí identicky i pro udržování stejnomořných teplotních polí kolem povrchů zpracovávaných předmětů. Tohoto stavu lze dosáhnout prakticky pouze nucenou konvekcí, to znamená nuceným relativním pohybem mezi povrchem předmětů a pracovní lázní.

Při moření a leštění sypkých předmětů hromadné výroby v bubnech nebo koších má udržování konstantních teplot primární význam. Bubny nebo koše obsahující předměty mají děrované stěny, jsou ponořeny do mořicích nebo leštících roztoků a rotují v nich po předepsanou dobu zpracování. Předměty hromadné výroby tvoří konglomerát, který stacionárně uzavírá určité množství pracovního roztoku. Poměr celkové plochy předmětů k objemu uzavřeného pracovního roztoku je velice nepříznivý; reakce při moření a leštění probíhají exotermicky. Měření ukázala, že při průměrné teplotě pracovní lázně asi 40 °C dosahuje roztok uzavřený v konglomerátu předmětů teplotu 70 °C i víc. Příliš vysoké teploty vedou ke spontánnímu místnímu rozkladu peroxidu vodíku a tedy k místnímu přebytku kyseliny sírové a k místnímu vypařování stabilizátoru. Předměty pak dostávají nerudlou barvu a nabíhají do červena; konstantní složení lázně a její stabilita se totiž alespoň částečně poruší. Výměna roztoku je z tohoto důvodu velice důležitá při moření nebo chemickém leštění předmětů z mědi nebo jejích slitin v bubnech a koších. Obzvláštní výhoda vynálezu spočívá v tom, že měď rozpouštěnou v mořicí lázni lze spojitě znovu získávat elektrolytickým pochodem.

Elektrolýzu lze provádět s nerozpustnými olověnými anodami, poněvadž zpracovávaný roztok obsahuje kov, tedy měď, která má menší sklon k ionizaci než vodík. Mořicí roztok cirkuluje v elektrolyzáru, který je vybaven olověnými anodami a tenkými vlnitými plechy tvořícími katody. Obě elektrody jsou připojeny ke stejnosměrnému zdroji s nízkým výkonem, např. nižším než 4 V a 100 A. Měď se vylučuje na katodových plechách, kdežto na anodách vzniká volná kyselina sírová.

Podle katodového potenciálu dochází k vylučování mědi s katodovým proudovým výtěžkem přes 50 %, když koncentrace peroxidu vodíku je nižší než 5 g/l, a s proudovým výtěžkem asi 90 %, když je koncentrace peroxidu vodíku pod 2 g/l.

Kyselinu sírovou vylučující se na anodě lze znovu použít k moření; pracovní roztok se tedy kontinuálně regeneruje a má následkem toho podstatně delší životnost.

Kontinuální katodové redukování nebo-li zpětné získávání rozpouštěné mědi v elektrolyzáru lze přizpůsobit řádově kvantitativně množství mědi, která se rozpustila během spojitěho moření a oddělila se od povrchu zpracovávaných předmětů. Podle vynálezu lze tedy dosáhnout konstantních provozních poměrů.

Moření probíhá exotermicky. Provádí-li se opětní získávání mědi spojitě v okruhu, lze současně chladit mořicí lázeň, která se neustále ohřívá, na potřebnou teplotu. Má-li např. teplota mořicí lázně hodnotu 42 °C při obsahu peroxidu vodíku 2,4 %, a chladí-li se roztok v cirkulačním bočniku na 32 °C, je výtěžek katodového proudu v elektrolyzáru určeném k opětnému získávání mědi asi 86 %.

Dále bylo neočekávaně zjištěno, že peroxid vodíku lze nahradit v ekvivalentních množstvích perkarbamátem. Účinek perkarbamátu v lázních k předběžnému moření nebo moření na lesk je srovnatelný s účinkem na kyslík bohaté sloučeniny peroxidu vodíku. Oxidační účinek

peroxidu vodíku jako jeho charakteristická vlastnost se použitím perkarbamátu jako jeho náhražky nijak nezmění. I fyzikální vlastnosti perkarbamátu jsou podobné: těžké kovy rozpouštěné v pracovních lázních, zejména stříbro vyloučené z tvrdých pájek měděných nebo mosazných předmětů, dále alkálie, částice prachu a látky s drsným povrchem působí jako katalyzátory. Zehřátí roztoků rovněž urychluje rychlost rozkladu perkarbamátu, která případně může probíhat bouřlivě. Mořicí a lešticí lázně obsahující perkarbamát se stabilizují v technickém měřítku přidáním stabilizátoru podle vynálezu a do jisté míry přidáním antikatalyzátorů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vodný roztok k moření a/nebo chemickému leštění předmětů z mědi nebo jejích slitin, vyznačený tím, že obsahuje nejméně jednu anorganickou kyselinu, například kyselinu sírovou, v množství 5 až 350 g/l, peroxid vodíku v množství 1 až 100 g/l, alifatický alkohol v množství 0,5 až 100 ml/l jako stabilizátor v přítomnosti rozpouštěné mědi a močovinu nebo její deriváty v množství 0,5 až 100 g/l.

2. Vodný roztok podle bodu 1, vyznačený tím, že jako alifatický alkohol obsahuje n-propanol.

1 výkres

230554

