

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

951-99

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18. 03. 99**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.03.98**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **98/19812105**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 12. 99**
(Věstník č. 12/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 25 B 1/04
C 25 B 7/00

(71) Přihlášovatel:

CREANOVA SPEZIALCHEMIE GMBH, Marl,
DE;

(72) Původce:

Helling Jörg dipl. chem., Oldenburg, DE;
Schmittinger Peter Dr., Unterhaching, DE;
Hamann Carl Heinz Prof. Dr., Ovelgönne,
DE;

(74) Zástupce:

Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob elektrolytické výroby amalgamů
ze solí kovů**

(57) Anotace:

Při způsobu elektrolytické výroby amalgamu ze solí kovu, při kterém se používá anexové membrány se získává amalgam z kovové soli ve vysoké čistotě při nízkém napětí článku a při vysokém proudovém výtěžku.

CZ 951-99 A3

01-2228-98-Ho

Způsob elektrolytické výroby amalgamů ze solí kovů

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu elektrolytické výroby amalgamů ze solí kovů.

Amalgamy jsou slitiny rtuti s alkalickými kovy, s kovy alkalických zemin a s přechodovými kovy. V průmyslu nacházejí široké použití. V zuboléčebné technice se používají na výplně zubů amalgamy zinku, mědi a vzácných kovů. Stříbrného a zlatého amalgamu se dá použít k čištění plynů a kapalin obsahujících rtuť. Významné je použití alkalických amalgamů jako redukčních prostředků v chemickém průmyslu, například při výrobě alkalických alkoholátů. Sodný amalgam je důležitým meziproduktem při chloralkalické elektrolýze. Provozně používaná množství amalgamu se zpravidla získají z tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Požadovaný amalgam je možno získat elektrolýzou na rtuťové katodě. Amalgamy alkalických kovů připadají v úvahu obvykle při amalgamování jako meziproduct chloralkalické elektrolýzy. Přitom se rozkládá vodný roztok chloridu sodného elektrickou energií za vzniku louhu sodného, chloru a vodíku.



Produkt na anodě, chlor, se od amalgamu jakožto katodového produktu odděluje. Amalgam probíhá v oběhu přes následně zařazený tak zvaný rozkladač a rozkládá se tam elektrolyticky dále ve vodném roztoku na louh sodný za současného vývoje vodíku. Jako katody se používá rtuti a anodou je obvykle grafit nebo aktivovaný titan.

Použití chloru v průmyslu je omezováno pro potenciální bezpečnostní a zdravotní rizika plynného chloru i chlorovaných reakčních produktů, jako je například FCKW, vinylchlorid a tetrachlormethan. Není proto vždy účelné vyrábět chlor jako vedlejší produkt elektrolýzy.

Už ze 40. let je znám způsob, při kterém se vysazuje alkalický síran elektrolýzy k výrobě alkalického amalgamu bez produkce chloru. Elektrolýza alkalického síranu probíhala mezi rtutí a olovem za přidání stříbra v elektrolytickém článku, který byl oddělen porézní pryžovou membránou. Na katodě vzniká amalgam a na anodě kyslík a kyselina sírová. Síranový roztok se přivádí do prostoru katody a stlačuje se přepážkou. Proudový výtěžek je při tom nicméně jen nepatrný a kromě toho je kyselina sírová, vznikající na anodové straně, znečištěna síranem sodným.

Celkově lze říci, že při výrobě amalgamu současnou chloralkalickou elektrolýzou se vytváří jako rušivý vedlejší produkt chlor a dále je tento způsob omezen na alkalické chloridy jako výchozí látky. Bezchlorový postup vede jen k nepatrným proudovým výtěžkům a ke znečištění reakčních produktů.

Se zřetelem na uvedené nedostatky současných způsobů, je úkolem vynálezu vyvinout bezchlorový způsob elektrolytické výroby amalgamu ze soli kovu. Způsob má současně přinášet vysoký stupeň čistoty konečného produktu a výhodné parametry, jako je nízké napětí článku a vysoký proudový výtěžek.

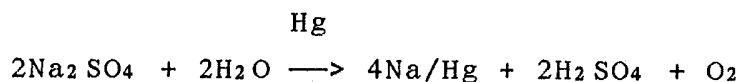
Úkol je vyřešen tím, že se při elektrolytické výrobě amalgamu použije anexové membrány.

Podstata vynálezu

Způsob elektrolytické výroby amalgamu ze soli kovu spočívá podle vynálezu v tom, že se používá anexové membrány.

S překvapením se zjistilo, že způsob podle vynálezu vykazuje požadované vlastnosti a představuje tak zlepšení dosavadních výrobních způsobů.

Reakce mezi elektrodami probíhá podobně jako u shora uvedených postupů. Použije-li se jako soli kovu síranu sodného, je možno ji popsat rovnicí



Na katodě vzniká amalgam a na anodě kyselina sírová a kyslík. Obecně se elektrolýza provádí následujícím způsobem:

Anexová membrána rozděluje elektrolýzové články na anodový a katodový prostor. V anodovém prostoru se vyskytuje zprvu zředěný roztok kyseliny v koncentraci 0,01M-0,20M, který obsahuje iont kyselinového zbytku soli kovu.

Vodný roztok soli kovu, který je v koncentraci 5,0 až 0,5M, s výhodou 2,0 až 0,5M, se přečerpá do katodového prostoru. Při průchodu proudu tímto elektrolytickým roztokem dojde k rozkladu soli kovu. Přitom cestují ionty kovu ke katodě a při elektrodové reakci dochází k vytváření žádaného amalagamu. Anionty procházejí anexovou membránou a dostávají se tak do anodového prostoru. Ve vodném roztoku se vyskytují jako anionty odpovídající kyseliny a vytvářejí anolyt. Na anodě dochází rovněž ke štěpení vody a tím k protonizaci kyselých aniontů za současného vývoje kyslíku. Sůl kovu ve vodném roztoku, nazývaná též katolyt, a anolyt se zavádějí do oběhu a zavádějí se opět do elektrolytického článku.

Amalgamy se mohou vyrábět s alkalickými kovy, kovy alkalických zemin a se vzácnými kovy, zinkem, kadmiem, cínem, olovem a mědí. Pro způsob podle vynálezu se s výhodou používá k výrobě amalgamů alkalických kovů. Obzvlášť výhodným kovem je sodík nebo draslík. Jako anodická složka (ionty kyselinového

zbytku) mohou být použity obvyklé anionty. S výhodou se používají nitrátové, sulfátové, fosfátové, fosfitové a karbonátové ionty. Obzvláště výhodnými jsou jako aniontová složka sulfáty.

Jako katoda, které se používá pro způsob podle vynálezu, slouží zpočátku čistá rtuť. Jako anody se používá aktivovaného titanu, který obsahuje vzácný kov nebo povlak vzácného kovu. Jako vzácného kovu se používá s výhodou platiny. Takto získaná anoda se vyznačuje nepatrným přepětím pro vylučování kyslíku. Použití titanu jako materiálu anody se osvědčilo na základě jeho dobré chemické odolnosti. Materiál anody není však omezen na toto provedení a lze použít ostatních materiálů s postačující chemickou stálostí, pokud na nich při vylučování kyslíku existuje rovněž vysoká nebo vyšší výměnná proudová hustota.

K provedení způsobu podle vynálezu je možno použít všech získatelných anexových membrán. Anexová membrána, použitá pro způsob podle vynálezu, obsahuje polymer, který vykazuje s výhodou aminoskupiny. Aminoskupiny, obsažené v polymeru, jsou s výhodou koncové, kladně nabitě amoniové skupiny. Volně pohyblivé protiionty, obsažené v polymeru, mohou být vyměněny za jiné anionty a jsou tak zodpovědné za selektivní transport napětí. Jako membrány se používá s výhodou anexových membrán typu Neosepta^R, které jsou obchodně dostupné. Ozvláště se s výhodou používá membrán Neosepta^R typu AMX, AHA-2 a ACLE-5P.

Anexovou membránou je s výhodou tenký film o tloušťce 0,1 až 0,6 mm s postačující pevností a chemickou odolností. Působením rozdílu potenciálu je prostupná pouze pro anionty. Anexová membrána, použitá pro způsob podle vynálezu, se vyznačuje velkou časovou stálostí a konstantní měničovou kapacitou a chemickou stálostí.

Proudová hustota na katodě je nastavena na 1,5 až 3,5 kA/m². S výhodou je proudová hustota 2,0 až 3,0 kA/m². Teplota

během elektrolýzy je 30 až 90 °C. Výhodná je teplota 50 až 70 °C. Zkušební doba je podle systému 5 až 8 hodin při proudovém výtěžku přes 90 % a až 99 %. Způsob může probíhat průběžně nebo přerušovaně.

Vynález blíže objasňuje, nijak však neomezuje následující příklad praktického provedení.

Příklad provedení vynálezu

Příklad 1

V elektrolytickém článku rozděleném anexovou membránou (Neosepta^R ACLE 5P) se při teplotě 60 °C provede elektrolýza síranu sodného. Jako katoda slouží napřed čistá rtuť. Proudová hustota na katodě se nastaví na 2,6 kA/m². Do okruhu se zavádí katolyt (1,3 M síran sodný) a anolyt (0,12 M kyselina sírová). Po 5,5 hodinách vznikne katodický sodný amalgam při proudové výtěžnosti 98%. Anodicky vznikají odpovídající množství kyseliny sírové a kyslíku.

Průmyslová využitelnost

Bezchlorový způsob elektrolytické výroby amalgamu ze soli kovu. Způsob přináší současně vysoký stupeň čistoty konečného produktu a výhodné parametry, jako je nízké napětí článku a vysoký proudový výtěžek.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob elektrolytické výroby amalgamu ze soli kovu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se používá anexové membrány.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že solí kovu je nitrát, sulfát, fosfát, fosfit nebo karbonát kovu.
3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že solí kovu je sulfát sodný a/nebo draselný.
4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že anoda je z platinovaného titanu.
5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že anexová membrána obsahuje polymer s aminoskupinami.
6. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že anexová membrána obsahuje polymer s amoniovými skupinami.
6. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že solí kovu je sůl sodíku a/nebo draslíku.