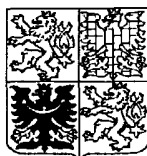


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu.

287 084

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1995 - 2020**

(22) Přihlášeno: **08.11.1994**

(30) Právo přednosti:
08.11.1993 CH 1993/3348

(40) Zveřejněno: **14.02.1996**
(Věstník č. 2/1996)

(47) Uděleno: **03.07.2000**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **13.09.2000**
(Věstník č. 9/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/CH94/00217**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/13408**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:
C 25 C 7/00
C 25 C 7/08

(73) Majitel patentu:

INGENIEURBÜRO UND LABOR FÜR
GALVANOTECHNIK JÜRGEN LEUDOLPH,
Niederbipp, CH;

(72) Původce vynálezu:

Leudolph Jürgen, Niederbipp, CH;
Roselt Frank, Kestenholz, CH;

(74) Zástupce:

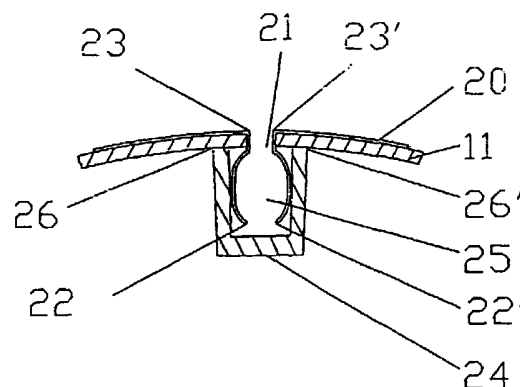
PATENTSERVIS PRAHA, a.s., Jivenská 1/1273,
Praha 4, 14021;

(54) Název vynálezu:

**Zařízení a způsob k elektrolytickému
vylučování kovů**

(57) Anotace:

Zařízení sestává z montážního rámu (1), na němž je umístěna nádrž (2) s elektrolytem (3), v němž je ponořena anoda a rotující katodový systém, který je napojen na přívod elektrického proudu. Katodový systém sestává z hnacího hřídele (5), otočně uloženého v nádrži (2), na němž je upevněn nosný válec (11), na jehož plášti (12) je upevněna pomocí štěrbin (21) alespoň jedna plášťová katoda (20), která nosný válec (11) obklopuje a přiléhá na něj. V oblasti štěrbin (21) je k nosnému válci (11) připevněno duté těleso (24), v němž je vytvořen kontaktní prostor (25), v němž jsou umístěny konce (22, 22') plášťové katody (20) procházející skrz štěrbinu (21), které jsou v kontaktním prostoru (25) upevněny pomocí kontaktních prostředků. Při způsobu se do nádrže s elektrolytem ponoří anoda a plášťová katoda, která se nejdříve upevní na nosný válec, do nějž se zasune kontaktní tyč, čímž se vytvoří velkoplošný kontakt mezi plášťovou katodou a kontaktní tyčí a poté se nosný válec namontuje na přírubu otočného hřídele, načež se přivede elektrický proud na anodu a na plášťovou katodu přes elektrický vodič a kontaktní tyč.



CZ 287084 B6

Zařízení a způsob k elektrolytickému vylučování kovů

Oblast techniky

5

Vynález se týká jednak zařízení k elektrolytickému vylučování kovů, které je umístěno v zařízení na zpětné získávání kovů, a které sestává z montážního rámu, na němž je umístěna nádrž s elektrolytem, v němž je ponořena anoda a rotující katodový systém napojený na náhon, přičemž rotující katodový systém a anoda jsou napojeny na přívod elektrického proudu, jednak způsobu elektrolytického vylučování kovů, při němž se do nádrže s elektrolytem ponoří anoda a plášťová katoda.

10

Dosavadní stav techniky

15

Známa zařízení pro vylučování kovů z roztoků mají elektrody, které jsou uspořádány ve tvaru svazku desek, což umožňuje často pozorovat ztráty vlivem nedostatečného kontaktu. Důsledkem jsou pak nekontrolovatelné hustoty proudu ($0,1$ až $1,9 \text{ A/dm}^2$), čímž trvale dochází k rozdílnému vylučování. Rovněž i poměry proudění lze obtížně kontrolovat, což způsobuje nehomogenní vylučování. Aby se tyto nedostatky kompenzovaly, přechází se na nižší hustoty proudu, což má za následek dlouhé doby vylučování, které jsou hospodářsky nezajímavé, nebo se přechází na větší zařízení, což vyvolává vyšší pořizovací náklady.

20

V patentovém spisu US 5 183 544 je popsáno známé zařízení na zpětné získávání kovů, u kterého se zpětné získávání může provádět z filtračního koláče. Nejdříve se části filtračního koláče, které obsahují kov, převedou do suspenze a poté se přidají k elektrolytu, ve kterém se usazují kovy na rotující katodě. Tato katoda je vytvořena z hliníku potaženého niklem nebo chromem, což je nevýhodné. Navíc se po provedeném odlučování musí katoda upravit, než může být opět vrácena do procesu.

25

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje zařízení k elektrolytickému vylučování kovů, které je umístěno v zařízení na zpětné získávání kovů, a které sestává z montážního rámu, na němž je umístěna nádrž s elektrolytem, v němž je ponořena anoda a rotující katodový systém napojený na náhon, přičemž rotující katodový systém a anoda jsou napojeny na přívod elektrického proudu, jehož podstata spočívá v tom, že rotující katodový systém sestává z hnacího hřídele otočně uloženého v nádrži, na němž je upevněn nosný válec, na jehož plášti je z vnější strany uvolnitelně upevněna pomocí upevňovacích prostředků alespoň jedna plášťová katoda, která nosný válec obklopuje a přiléhá na něj. Upevňovací prostředky jsou tvořeny alespoň jednou šterbinou, vytvořenou na nosném válci, v jejíž oblasti je k nosnému válci připevněno duté těleso, v němž je vytvořen kontaktní prostor, v němž jsou umístěny konce plášťové katody procházející skrz šterbinu, které jsou v kontaktním prostoru upevněny pomocí kontaktních prostředků.

35

40

Podle výhodného provedení je nosný válec vytvořen z umělé hmoty nebo kovu.

45

Podle dalšího výhodného provedení jsou šterbiny orientovány v podstatě paralelně s podélnou osou hnacího hřídele.

50

Podle dalšího výhodného provedení je duté těleso s kontaktním prostorem tvořeno trubkou a je orientováno paralelně ke šterbině.

Podle dalšího výhodného provedení sestává duté těleso z můsteků, které jsou připevněny k nosnému válci a k nimž je připevněn vnitřní válec, koncentrický k nosnému válci, jehož průměr je větší než průměr vnitřního válce.

- 5 Podle dalšího výhodného provedení jsou kontaktní prostředky tvořeny kontaktovací tyčí, zasunutou do kontaktovacího prostoru mezi jednotlivými konci plášťové katody.

Podle dalšího výhodného provedení má kontaktovací tyč kulatý nebo hranatý, přednostně šestiúhelníkový průřez, který se alespoň v její spodní části zužuje.

10

Podle dalšího výhodného provedení je hnací hřídel vytvořen jako dutý, v jehož dutině je veden přívod elektrického proudu, tvořený elektrickým vodičem.

- 15 Podle dalšího výhodného provedení je hnací hřídel vytvořen jako přívod elektrického proudu z kovové slitiny, přednostně z tvrdého bronzu nebo tvrdé mědi.

Podle dalšího výhodného provedení je elektrický vodič přes zásuvku spojen s kontaktovací tyčí.

- 20 Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje i způsob elektrolytického vylučování kovů, při němž se do nádrže s elektrolytem ponoří anoda a plášťová katoda, jehož podstata spočívá v tom, že plášťová katoda se nejdříve upevní na nosný válec, do něžž se zasune kontaktovací tyč, čímž se vytvoří velkoplošný kontakt mezi plášťovou katodou a kontaktovací tyčí a poté se nosný válec namontuje na přírubu otočného hřídele, načež se přivede elektrický proud na anodu a na plášťovou katodu přes elektrický vodič a kontaktovací tyč.

25

Hlavní výhoda navrženého řešení spočívá v tom, že zařízení podle vynálezu má jednak kompaktní stavbu a jednoduchou obsluhu, a jednak kompaktně a homogenně vylučuje kovy. Další výhodou je jednoduchá manipulace nosného válce s katodou a možnost volby materiálu katody, která se může optimálně přizpůsobit jakémukoliv elektrolytickému vylučování.

30

Přehled obrázků na výkresech

- 35 Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 schéma zařízení k elektrolytickému vylučování kovů, obr. 2 příklad provedení nosného válce v řezu, obr. 3 druhý příklad provedení nosného válce v řezu, obr. 4 třetí příklad provedení nosného válce v řezu a obr. 5 čtvrtý příklad provedení nosného válce v řezu.

Příklady provedení vynálezu

- 40 Zařízení k elektrolytickému vylučování kovů podle obr. 1 sestává z montážního rámu 1, na němž je umístěna nádrž 2 s elektrolytem 3, v jejíž ose souměrnosti je umístěna svislá trubka 4, která je svým spodním koncem přivařena ke dnu nádrže 2. V trubce 4 je umístěn hnací hřídel 5, který prochází dnem nádrže 2 a jehož spodní část je otočně uložena v horním ložisku 6, pod nímž je umístěno spodní ložisko 6'. Hnací hřídel 5 může být vytvořen jako dutý. Obě ložiska 6, 6' jsou upevněna k montážnímu rámu 1. Spodní konec hnacího hřídele 5 je přes ozubený řemen 8 spojen s měnitelným náhonem 7 pro pohon hnacího hřídele 5. Na horním konci hnacího hřídele 5 je vytvořena příruba 9, k níž je připevněn svým dnem nosný válec 11, jehož plášť 12 je orientován směrem do nádrže 2 a je ponořen v elektrolytu 3. Na vnější straně pláště 12 je upevněn rotující katodový systém, tvořený plášťovou katodou 20, vytvořenou z materiálů, které jsou elektricky vodivé nebo byly dříve učiněny elektricky vodivými nanášením kovové vrstvy, zejména z fólie, pletiva, gázy, přediva, pěnové hmoty a podobné struktury z kovu nebo umělé hmoty. Plášťová katoda 20 je tedy na nosném válci 11 upevněna uvolnitelně pomocí upevňovacích prostředků.

50

Plášťová katoda 20 nosný válec 11 obklopuje a přiléhá na něj. Jako plášťové katody 20 se tedy převážně používají zejména tenké a ohebné materiály, například fólie Cu o tloušťce 14 až 150 μm , přednostně 70 μm , nebo propylenové pletivo o tloušťce 50 až 500 μm nebo elektricky vodivá nízkoohmová propylenová pěna o tloušťce 3 až 5 mm s otevřenými póry. Takový materiál plášťových katod 20 je cenově výhodný a je k dispozici jako materiál v kotoučích. Na spodní konec hnacího hřídele 5 je napojeno kluzné těleso 10 pro přívod proudu ke katodě 20. Hnací hřídel 5 vyžaduje určitou pevnost a pokud slouží zároveň jako přívod proudu, tak se vyrábí z kovových slitin, jako jsou tvrdý bronz nebo tvrdá měď. Je-li hnací hřídel 5 vytvořen jako dutý, vyrábí se například z nerezavějící oceli, což je výhodné pro odolnost proti korozi.

V nádrži 2 je umístěn vtok 17 elektrolytu 3, který je ponořen v elektrolytu 3. Ve stěně nádrže 3 je upevněn přepad 18 elektrolytu 3, který je umístěn pod horním koncem trubky 4, která přesahuje hladinu 16 elektrolytu 3, čímž se zabrání vytékání elektrolytu 3 z nádrže 2. Vtokem 17, případně přepadem 18 se plní nebo vyprazdňuje elektrolyt 3 v nádrži 2. Tím je možné vytvořit systém kaskád, sestávající z několika takovýchto zařízení.

Nosný válec 11 se běžně zhotovuje zejména z umělé hmoty, například z polypropylenu. Nosný válec 11 však může být zhotoven i z kovového materiálu, který může být na vnitřní straně alespoň nad hladinou 16 práškově lakován, aby byla zabezpečena izolace a aby bylo zabráněno korozi.

V nádrži 2 je v elektrolytu 3 ponořena anoda, tvořená známými tyčovými nebo deskovými elektrodami 15, které jsou umístěny mezi stěnou nádrže 2 a pláštěm 12, a na které je přiváděn proud.

Na nosném válci 11 je podle obr. 2 vytvořen upevňovací prostředek, tvořený alespoň jednou štěrbinou 21. Štěrby 21 jsou úzké a přizpůsobují se materiálu plášťové katody 20. Štěrby 21 jsou 2 až 5 mm široké a probíhají v podstatě paralelně k ose souměrnosti nádrže 2. Štěrby 21 mohou však být orientovány také šikmo vzhledem k ose souměrnosti nádrže 2. K nosnému válci 11 je v oblasti každé štěrby 21 v prvním místě 26 a druhém místě 26' připevněno, zejména přivařeno, duté těleso 24, v němž je vytvořen kvadratický kontaktovací prostor 25, jehož podélná osa je rovnoběžná s podélnou osou štěrby 21. V dutém tělese 24 je zasunut kontaktní prostředek, tvořený kontaktní tyčí 30, na jejíž horní konec je připojena zásuvka 14 proudu, napojená přívodem proudu, tvořeným elektrickým vodičem 19, na hnací hřídel 5. Na plášťovou katodu 20 se přivádí proud od elektrického vodiče 19, přes zásuvku 14 a kontaktovací tyč 30. Elektrický vodič 19 může být vytvořen z mědi. Plášťová katoda 20 je uvnitř vedení 24 rozpojena. První část plášťové katody 20 je vedena kolem první hrany 23 štěrby 21 do kontaktovacího prostoru 25 dutého tělesa 24 a je ukončena prvním koncem 22. Druhá část plášťové katody 20 je vedena kolem druhé hrany 23' štěrby 21 do kontaktovacího prostoru 25 dutého tělesa 24 a je ukončena druhým koncem 22'. Kontaktovací tyč je tak uložena v kontaktovacím prostoru 25 mezi jednotlivými částmi plášťové katody 20. Pro osazení plášťových katod 20 na nosný válec 11 se katody 20, upravené na délku, na koncích 22, 22' ohnou tak, že se jednotlivé konce 22, 22' mohou jednoduše vložit do štěrby 21. Po zasunutí kontaktovací tyče 30 vzniká tímto způsobem plášťová katoda 20 doléhající plošně na nosný válec 11. Tím je dána přesně definovaná geometrie pro uspořádání anod, což je pro homogenní vylučování podstatné. Podle zvolených materiálů plášťové katody 20 se přizpůsobuje šířka štěrby 21 tak, že za štěrbinou 21 v kontaktovacím prostoru 25 vylučování vůbec neprobíhá.

Podle obr. 3 je k nosnému válci 11 připevněno duté těleso 24 s kontaktovacím prostorem 25, který má válcový tvar. Duté těleso 24 je tvořeno válcovou trubkou. Kontaktovací tyč 30 vytváří kontakt s plášťovou katodou 20 pro přivádění proudu na plášťovou katodu 20. Materiál a rozměry kontaktovací tyče 30 se volí tak, aby byl zajištěn velkoplošný kontakt, a aby se současně zabezpečilo upevnění plášťové katody 20 na nosném válci 11 pomocí kontaktovací tyče 30, aniž

by byly nutné další prostředky na její upevnění. Toto řešení se ukázalo jako velmi výhodné, neboť se jednak docílily elektricky specifické nejvyšší hustoty proudu, zejména 1 až 10 A/dm² a jednak vznikala kompaktní, mechanicky stabilní vrstva kovu, aniž by byly zjištěny poruchy jeho vylučování. Kontaktovací tyč 30 má kruhový nebo hranatý průřez, ale může mít i jiný průřez, například šestiúhelníkový, který se alespoň ve spodní části zužuje. Podstatné však je, aby se volbou materiálu, rozměru, průměru a tvaru průřezu kontaktovací tyče 30 docílil optimální vynucený kontakt, který je přesně určen vzhledem k použitým materiálům plášťové katody 20. Pomocí takto vytvořené kontaktovací tyče 30 vznikla zcela přiléhající plášťová katoda 20 i při použití zcela jemných fólií, která plně doléhala na nosný válec 11. Navíc se prokázalo, že manipulace při tomto způsobu upevnění je bezproblémová, jednoduchá a rychlá, což se prokázalo dobrou schopností reprodukce vylučování.

Na obr. 4 je znázorněn další příklad provedení nosného válce 11 z polypropylenu (PP), jehož duté těleso 24 sestává z prvního můstku 41 a druhého můstku 41', které jsou připevněny k nosnému válci 11 a k nimž je připevněn vnitřní válec 40 z polypropylenu, jehož průměr je menší než průměr nosného válce 11. Vedle polypropylenu se také používají i jiné umělé hmoty, například polyvinylchlorid (PVC), polyethylen (PE) a polytetrafluorethylen (PTFE). Tímto uspořádáním vznikne kvadratický kontaktovací prostor 25, v němž se může provést velkoplošný kontakt plášťové katody 20, vytvořené z 80 µm Cu-fólie, pomocí kvadratické kontaktovací tyče 30.

Na obr. 5 je znázorněn další příklad provedení nosného válce 11, k němuž je připevněno válcové duté těleso 24 tvořené trubkou z PVC. Plášťová katoda 20 je v tomto případě vytvořena jako nekonečná punčocha bez přerušení. Pro plášťovou katodu 20 byl použit hadicovitý, síťový, tenkou vrstvou (cca 5 µm) niklu potažený materiál, který je vytvořen jako nekonečná hadice, a který byl pro tento případ upraven na potřebnou délku. Díl hadice, upravený na potřebnou délku, se navleče na nosný válec 11 a pomocnou deskou 50 z PP se ve směru šipek zasune do šterbiny 21, takže po odstranění pomocné desky 50 se může jednoduše a bezpečně provést kontakt plášťové katody 20 s kontaktovací tyčí 30. U tohoto provedení se používají přednostně nosné válce 11 s diametrálně protilehlými šterbinami 21, čímž vznikají bezchybné kontakty a zaručeně rovinné povrchy plášťové katody 20. Použitím další šterbiny 21 vzniká zdvojení kontaktní plochy, což je v mnoha případech velmi žádoucí. Při způsobu elektrolytického vylučování kovů se nejdříve do nádrže 2 s elektrolytem 3 ponoří anoda a plášťová katoda 20, která se nejdříve upevní na nosný válec 11, do nějž se zasune kontaktovací tyč 30, čímž se vytvoří velkoplošný kontakt mezi plášťovou katodou 20 a kontaktovací tyčí 30 a poté se nosný válec 11 namontuje na přírubu 9 otočného hřídele 5, načež se přivede elektrický proud na anodu a na plášťovou katodu 20 přes elektrický vodič a kontaktovací tyč 30.

Příklad 1 popisuje elektrolyzu roztoku zahuštěné oplachové lázně obsahující Cu, která je tvořena elektrolytem Cu s 60 g/l mědi. Jako plášťová katoda 20 se použila 70 µm fólie Cu o rozměrech 0,25 x 0,438 m a ploše 0,344 m². Systémem plášťových katod 20 rotoval s 16 ot/min. Hustota proudu byla okolo 1 A/dm², objem vsázky 100 l při počáteční koncentraci 4 g/l. Koncová koncentrace dosáhla 1,2 mg/l po 15,3 hodinách, což značí účinnost 64 %.

Příklad 2 popisuje elektrolyzu roztoku zahuštěné kyanidové oplachové lázně obsahující Ag, která je tvořena kyanidovým elektrolytem Ag. Jako plášťová katoda 20 se použila rovněž 70 µm fólie Cu o rozměrech 0,25 m x 0,438 m s plochou 0,344 m². Systém plášťových katod 20 rotoval s 16 ot/min. Hustota proudu byla okolo 1 A/dm². Objem vsázky byl 100 l při počáteční koncentraci 1,74 g/l. Koncová koncentrace dosahovala 1,5 mg/l po 13,8 hodinách, z čehož plyne účinnost 9,1 %.

Příklad 3 popisuje elektrolyzu roztoku kyanidové zahuštěné oplachové lázně obsahující Ag, která je vytvořena kyanidovým elektrolytem Ag. Jako plášťová katoda 20 byla použita 70 µm fólie

s plochou 7 dm². Systém plášťových katod 20 rotoval s 16 ot/min. Objem vsázky činil 30 l při počáteční koncentraci 1,74 g/l. Koncová koncentrace dosáhla 1,0 mg/l po 49 hodinách, což dává účinnost 7 %.

- 5 Příklad 4 popisuje elektrolýzu lázně roztoku obsahujícího Cu, která obsahovala elektrolyt CuSO₄ s 14 g/l mědi. Plášťová katoda 20 měla plochu 35 dm² a počet otáček 30 ot/min. Objem lázně činil 120 l. Hustota proudu byla okolo 1,5 A/dm² při proudu článku 52 A. Počáteční koncentrace činila 14 g/l a koncová koncentrace byla po 28,5 hodinách menší než 0,1 mg/l, což představuje účinnost 95,7 %.

10

Příklad 5 popisuje elektrolýzu roztoku z lázně obsahující Au, která měla počáteční koncentraci 400 mg/l zlata. Plášťová katoda 20 měla plochu 7,3 dm² při 12 ot/min. Objem lázně činil 30 l při hodnotě pH 4,5. Hustota proudu byla přibližně 0,1 A/dm² při proudu článku 0,73 A. Anody byly kryté titanem. Proud elektrolytu 3 byl směřován na plášťovou katodu 20, což způsobovalo
15 přidavný pohyb elektrolytu 3. Koncová koncentrace po 16 hodinách činila 1 mg/l, z čehož vyplývá účinnost 13,9 %. Celkem bylo při tomto vylučování Au vyloučeno 12 g zlata, což odpovídá 1,02 g/Ah.

20 Průmyslová využitelnost

Navržené řešení se používá jednak při získávání kovů z elektricky dostatečně vodivých roztoků obsahujících kov, a jednak k ochuzování takových roztoků za účelem jejich vrácení po určité době elektrolytického zpracování do výrobního procesu. To je vhodné například u leptacích
25 lázní, mořicích lázní a elektrolytů všeho druhu, které se během pracovního procesu mění, což může způsobovat nežádoucí koncentraci kovů.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení k elektrolytickému vylučování kovů, umístěné v zařízení na zpětné získávání kovů, sestávající z montážního rámu, na němž je umístěna nádrž s elektrolytem, v němž je ponořena anoda a rotující katodový systém napojený na náhon, přičemž rotující katodový systém a anoda jsou napojeny na přívod elektrického proudu, **vyznačující se tím**, že rotující katodový systém sestává z hnacího hřídele (5) otočně uloženého v nádrži (2), na němž je upevněn nosný válec (11), na jehož plášti (12) je z vnější strany uvolnitelně upevnitelně
40 upevněna pomocí upevňovacích prostředků alespoň jedna plášťová katoda (20), která nosný válec (11) obklopuje a přiléhá na něj, přičemž upevňovací prostředky jsou tvořeny alespoň jednou šterbinou (21), vytvořenou na nosném válci (11), v jejíž oblasti je k nosnému válci (11) připevněno duté těleso (24), v němž je vytvořen kontaktní prostor (25), v němž jsou umístěny konce (22, 22') plášťové katody (20) procházející skrz šterbinu (21), které jsou v kontaktním prostoru (25) upevněny pomocí kontaktních prostředků.
45

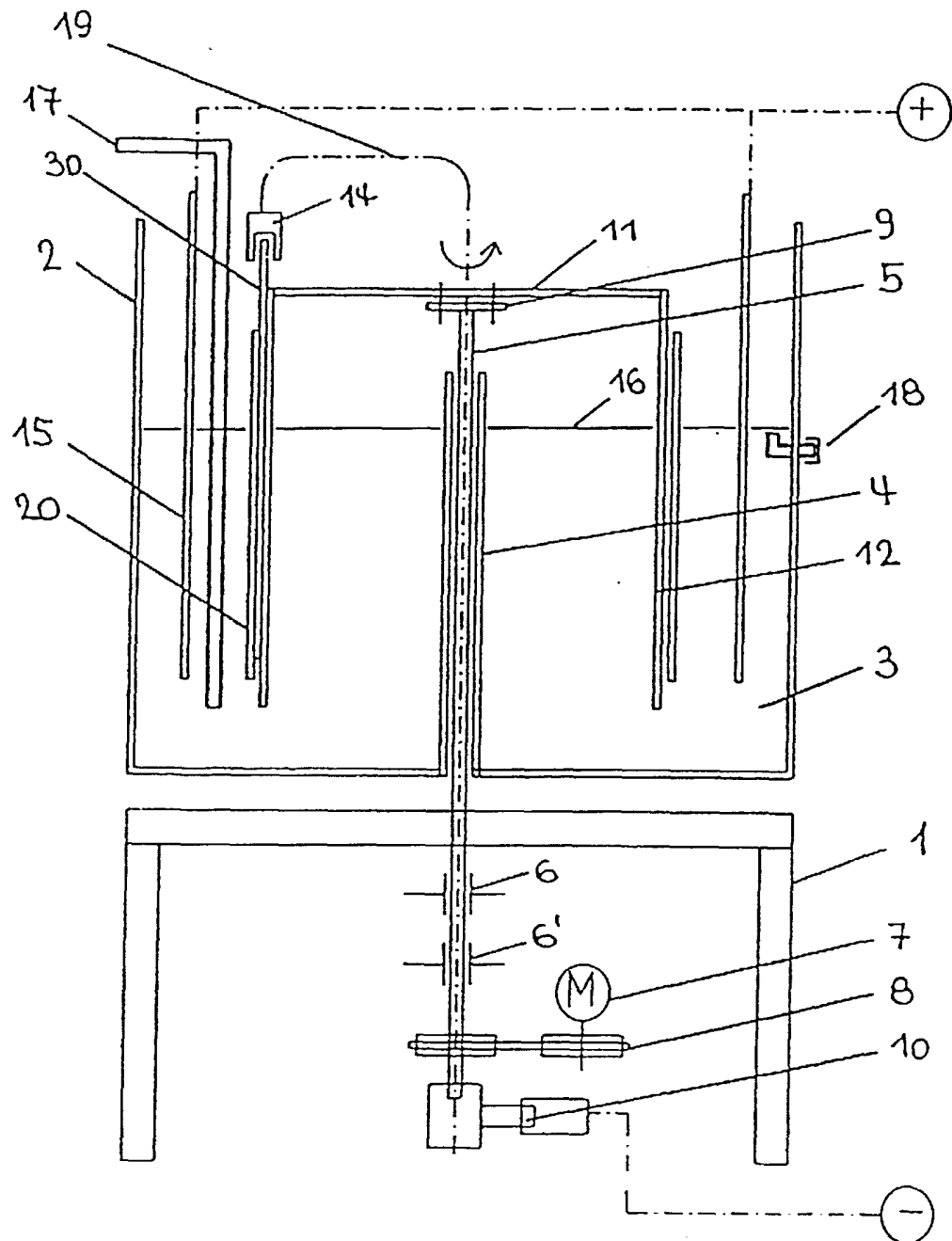
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosný válec (11) je vytvořen z umělé hmoty nebo kovu.

- 50 3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šterbiny (21) jsou orientovány v podstatě paralelně s podélnou osou hnacího hřídele (5).

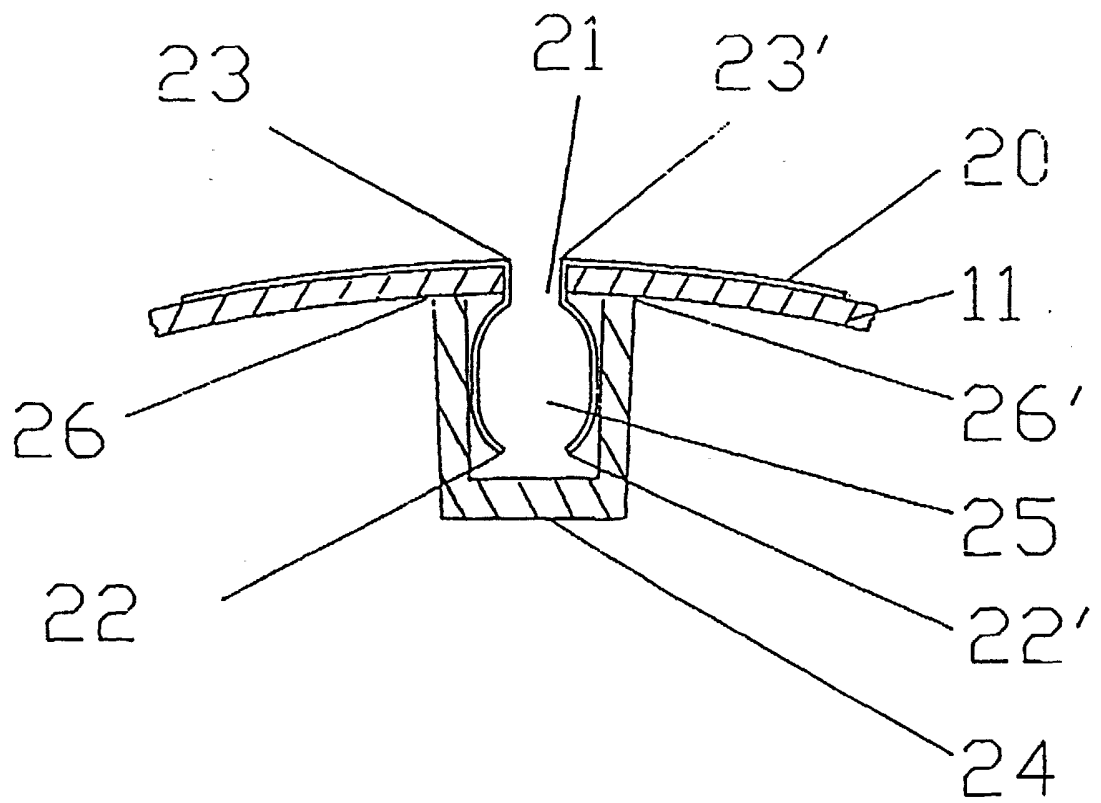
4. Zařízení podle některého z nároků 1 a 3, **vyznačující se tím**, že duté těleso (24) s kontaktovacím prostorem (25) je tvořeno trubkou a je orientováno paralelně ke šterbině (21).
5. Zařízení podle některého z nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že duté těleso (24) sestává z můstků (41, 41'), které jsou připevněny k nosnému válci (11) a k nimž je připevněn vnitřní válec (40), koncentrický k nosnému válci (11), jehož průměr je větší než průměr vnitřního válce (40).
- 10 6. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kontaktní prostředky jsou tvořeny kontaktovací tyčí (30), zasunutou do kontaktovacího prostoru (25) mezi jednotlivými konci (22, 22') plášťové katody (20).
- 15 7. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že kontaktovací tyč (30) má kulatý nebo hranatý, přednostně šestiúhelníkový průřez, který se alespoň v její spodní části zužuje.
8. Zařízení podle některého z nároků 1 a 3, **vyznačující se tím**, že hnací hřídel (5) je vytvořen jako dutý, v jehož dutině je veden přívod elektrického proudu, tvořený elektrickým vodičem (19).
- 20 9. Zařízení podle některého z nároků 1, 3 a 8, **vyznačující se tím**, že hnací hřídel (5) je vytvořen jako přívod elektrického proudu z kovové slitiny, přednostně z tvrdého bronzu nebo tvrdé mědi.
- 25 10. Zařízení podle některého z nároků 6 až 8, **vyznačující se tím**, že elektrický vodič (19) je přes zásuvku (14) spojen s kontaktovací tyčí (30).
11. Způsob elektrolytického vylučování kovů pomocí zařízení podle nároku 1, při němž se do nádrže s elektrolytem ponoří anoda a plášťová katoda, **vyznačující se tím**, že plášťová katoda se nejdříve upevní na nosný válec, do nějž se zasune kontaktovací tyč, čímž se vytvoří velkoplošný kontakt mezi plášťovou katodou a kontaktovací tyčí a poté se nosný válec namontuje na přírubu otočného hřídele, načež se přivede elektrický proud na anodu a na plášťovou katodu přes elektrický vodič a kontaktovací tyč.
- 30

35

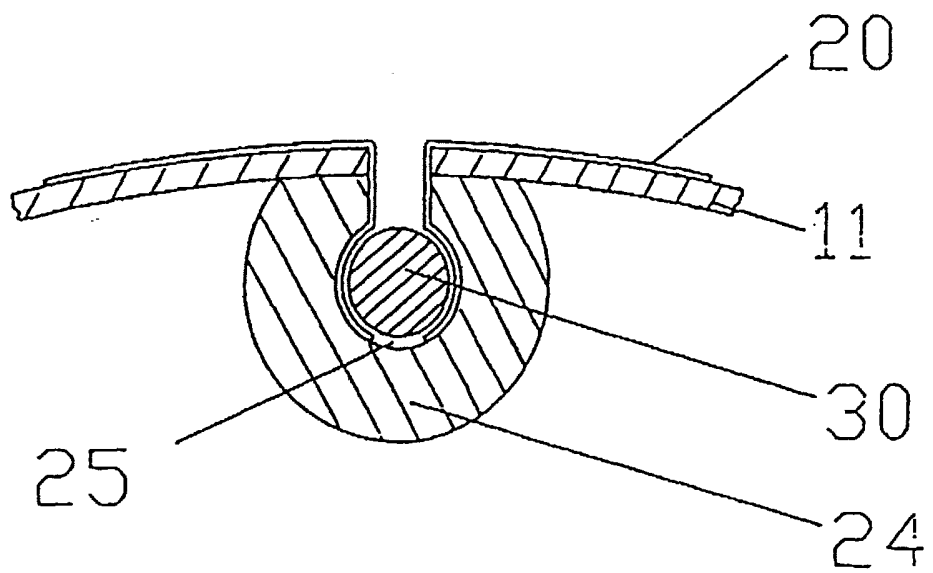
3 výkresy



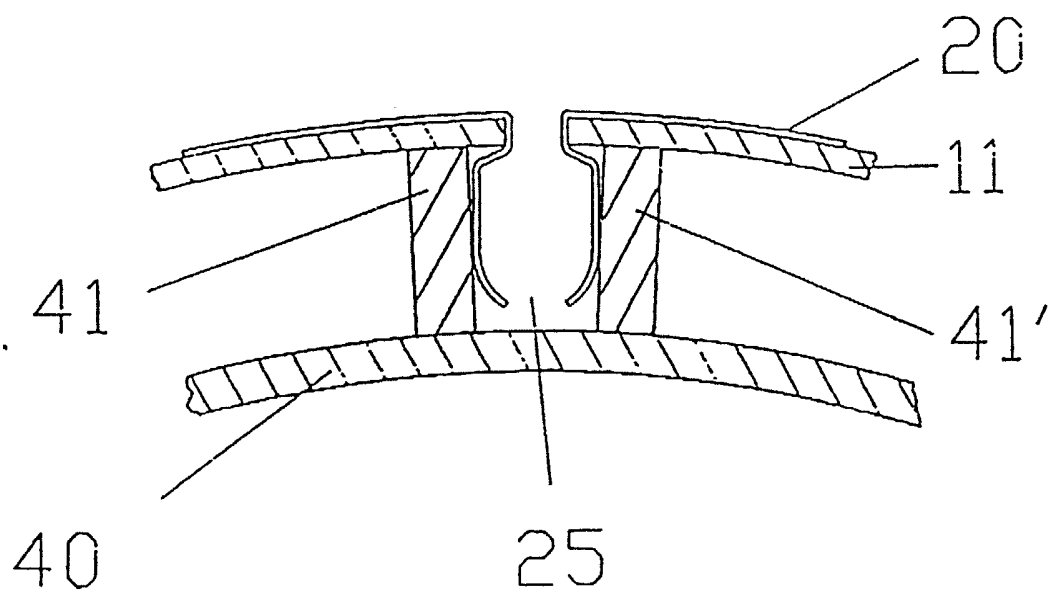
obr. 1



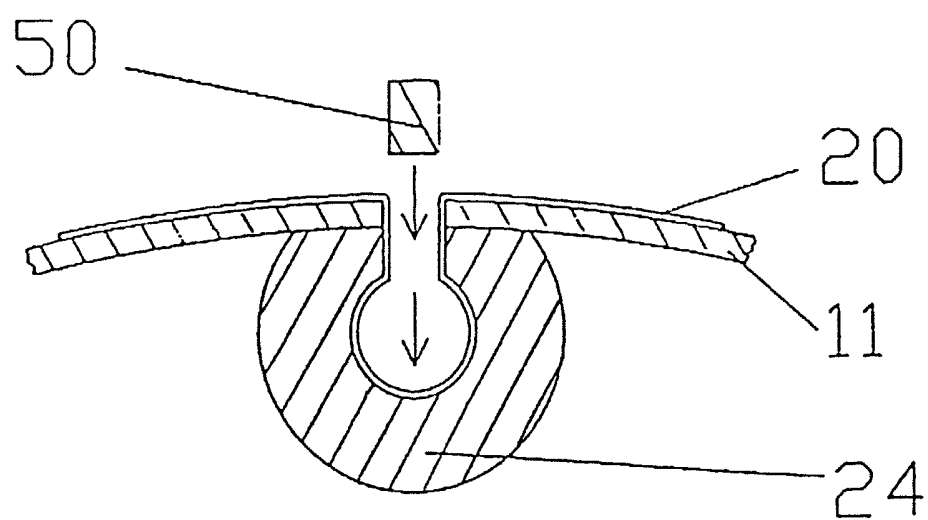
obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5

Konec dokumentu