



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 125

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 01 N 27/42,

G 01 B 13/02

(21) PV 544-88.E

(22) Přihlášeno 29 01 88

(40) Zveřejněno 12 09 89

(45) Vydáno 03 09 90

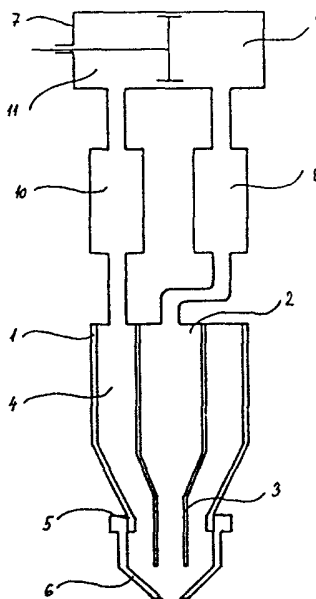
(75)  
Autor vynálezu

JIROVSKÝ IVAN,  
JOJKO ZORJAN ing.,  
KOKOŠKA IVAN ing.,  
PRŮŠEK JAROSLAV ing.,  
TROJAN VÁCLAV ing., PRAHA

(54)

Mikrosnímač pro coulometrické měření  
tloušťky povlaků

(57) Je řešena konstrukce snímače, určeného pro coulometrické měření tloušťky elektrochemicky vyloučených povlaků. Snímač sestává ze dvou pracovních komor, napojených na zdroj reverzních změn tlaku. Vnitřní pracovní komora je opatřena ve spodní části vnitřní tryskou a vnější pracovní komora je opatřena ve spodní části vnější tryskou a nástavcem, přesahujícím konec vnitřní trysky a vymezujícím velikost měřeného povrchu. Vnitřní pracovní komora je napojena prostřednictvím vnitřní reverzní komory na jednu část a vnější pracovní komora je napojena prostřednictvím vnější reverzní komory na druhou část zdroje reverzních změn tlaku. U výhodného provedení jsou objemy vnitřní a vnější pracovní komory a vnitřní a vnější reverzní komory jakož i průřezy vnitřní a vnější trysky v poměru 0,8 až 1,2.



Vynález se týká mikrosnímače pro coulometrické měření tloušťky povlaků vytvořených elektrochemicky, který je určen především pro opakovaná měření tloušťky povlaků zlata, jeho slitin a dalších drahých kovů na malých površích.

Měření tloušťky patří k základní kontrole požadovaných funkčních a ochranných vlastností elektrochemicky vytvořených povlaků. Coulometrická měřicí metoda, spočívající v řízeném anodickém rozpouštění povlaku, se osvědčila při kontrole tloušťky běžných, v průmyslové praxi převažujících povlaků Zn, Ni, Cr, popřípadě kombinací Cu-Ni-Cr nebo moderních slitinových povlaků, například Ni/Fe.

Konstrukce přístrojů, tvořená principiálně měřicím snímačem, který zajišťuje styk pracovního elektrolytu s měřeným povrchem, a řídicí i vyhodnocovací elektronickou částí tloušťkoměru, je známá. Známe jsou i různé konstrukční návrhy snímačů a mikrosnímačů pro měření tloušťky uvedených povlaků na malých površích s velikostí anodicky odleptaného měřeného místa od  $\varnothing$  0,3 až  $\varnothing$  4 mm, eventuálně  $\varnothing$  0,2 x 0,4 mm.

Rozvoj mikroelektroniky vyvolal potřebu zajistit spolehlivé měření tloušťky povlaků zlata a jeho slitin, popřípadě tloušťky dalších drahých kovů na elektrochemických součástkách a tištěných spojkách. Stejně významné je i sledování tloušťky povlaků zlata a jeho slitin nanesených na bižuterii. Všechny tyto výrobky jsou charakterizovány jak minimální plochou, tak i malou tloušťkou vytvořeného povlaku, který obvykle nepřesahuje

5  $\mu$ m.

Využití známých konstrukcí mikrosnímačů, pracujících s uzavřeným okruhem měřicího elektrolytu a uplatňujících výhodně tlakové prvky při plnění snímače a vlastního měření, nevedlo při měření tloušťek zlata k pozitivním výsledkům. Podstatné nedostatky se při uplatnění známých konstrukcí mikrosnímačů projevovaly především v nízké účinnosti anodického rozpouštění povlaku, nerovnoměrném rozpouštění na vymezené ploše, nízké měřicí rychlosti, nespolehlivosti indikace potenciálového skoku ukončujícího měřicí cyklus, a v důsledku toho vedly k vysokému rozptylu naměřených výsledků, tedy i nepřesnosti měření. Vysoká odolnost zlatých povlaků vůči působení chemických i elektrochemických degradačních vlivů vyžaduje zásadně změnit pracovní podmínky při měření. Podstatně zvýšená proudová hustota při anodickém rozpouštění, rychlejší výměna elektrolytu v okolí měřeného místa, zvýšení účinnosti promíchávání a přívodu čerstvého měřicího elektrolytu k měřenému povrchu jsou některé z ověřovaných pracovních podmínek, které významně odlišují nároky na měření tloušťky standardních uvedených povlaků od měření povlaků zlata, jeho slitin a povlaků dalších drahých kovů.

Nevýhody známých konstrukcí mikrosnímačů s tlakovou výměnou elektrolytu při měření se podstatně odstraňují mikrosnímačem pro coulometrické měření tloušťky povlaků, složeným z vnitřní pracovní komory, opatřené ve spodní části vnitřní tryskou, a z vnější pracovní komory, obklopující vnitřní pracovní komoru a opatřené ve spodní části vnější tryskou, přičemž vnější tryska má nástavec, přesahující konec vnitřní trysky a vymežující velikost měřeného povrchu, přičemž vnitřní pracovní komora a vnější pracovní komora jsou napojeny na zdroj reverzních změn tlaku. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vnitřní pracovní komora je napojena prostřednictvím vnitřní reverzní komory na jednu část a vnější pracovní komora je napojena prostřednictvím vnější reverzní komory na druhou část zdroje reverzních změn tlaku. Je výhodné, jestliže objemy vnitřní a vnější pracovní komory a vnitřní a vnější reverzní komory jsou navzájem v poměru 0,8 až 1,2. Je rovněž výhodné, jestliže průřezy vnitřní a vnější trysky jsou navzájem v poměru 0,8 až 1,2. V tomto případě dochází v měřeném místě, na kterém je anodicky odleptáván povlak, k nastavitelné výměně měřicího elektrolytu a podstatné intenzifikaci probíhajícího elektrochemického procesu. Zaručení spolehlivé výměny elektrolytu v měřeném místě je vyloučen výskyt vzduchových bublinek při uvolňování vodíku, které by blokovaly měřené místo. Jsou tak vytvořeny podmínky pro zvýšení proudové hustoty při zabezpečení rovnoměrného anodického rozpouštění povlaku po celou dobu měření a dosažení vysoké reprodukovatel-

nosti výsledků. Je rovněž výhodné, jestliže vnitřní reverzní komora je vyměnitelná.

Vynález je dále blíže objasněn na popisu jedné z možných variant konstrukčního provedení mikrosnímače pomocí výkresu, kde je znázorněn podélný řez zařízením podle vynálezu.

Základní částí mikrosnímače pro coulometrické měření tloušťky povlaků je měřicí snímač 1, který se skládá z vnitřní pracovní komory 2 a vnější pracovní komory 4. Vnější pracovní komora 4 obklopuje vnitřní pracovní komoru 2. Spodní část vnitřní pracovní komory 2 je zakončena vnitřní tryskou 3. Vrchní část vnitřní pracovní komory 2 je spojena prostřednictvím vnitřní reverzní komory 8 s první částí zdroje 9 reverzních změn tlaku. Spodní část vnější pracovní komory 4 je zakončena vnější tryskou 5. Vrchní část vnější pracovní komory 4 je spojena prostřednictvím vnější reverzní komory 10 s druhou částí 11 zdroje 7 reverzních změn tlaku. Vnější tryska je opatřena nástavcem 6, který vymezuje velikost měřeného povrchu na kontrolovaném výrobku. Nástavec 6 přesahuje konec vnitřní trysky 3.

Zařízení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem: Před měřením tloušťky je nutné naplnit mikrosnímač pracovní kapalinou, měřicím elektrolytem vhodným pro daný typ měřeného povlaku. Naplnění mikrosnímače je zajištěno zanořením nástavce 6 snímače 1 do nádoby s měřicím elektrolytem a spuštěním chodu zdroje 7 reverzních změn tlaku. Chod zdroje 7 zajišťuje postupné vytlačení vzduchu z vnitřní reverzní komory 8 a vnitřní pracovní komory 2, doprovázené současným naplněním vnější pracovní komory 4 a vnější reverzní komory 10 měřicím elektrolytem, střídané v druhé fázi pohybu zdroje 7 vytlačení měřicího elektrolytu z reverzní komory 10 a vnější pracovní komory 4 doprovázeným současným naplněním vnitřní pracovní komory 2 a vnitřní reverzní komory 8 měřicím elektrolytem. V závislosti na okamžiku vypnutí zdroje 7 je rozmístěn měřicí elektrolyt v jednotlivých vzájemně spojených komorách mikrosnímače 2, 8, 4, 10. Po ukončeném naplnění je možné vyjmout mikrosnímač z nádoby, aniž by došlo k úniku kapaliny. Měření tloušťky je zahájeno po přiložení mikrosnímače na vymezené místo povrchu výrobku a přitisknutí nástavce 6. Měření lze zahájit bezohledu na vzájemný poměr rozmístění elektrolytu v komorách 2, 8 a 4, 10. Zapojením zdroje 7 reverzních změn tlaku dochází k postupnému vytlačování elektrolytu vnitřní tryskou 3 k vymezenému povrchu a přemisťování elektrolytu do vnější pracovní komory 4 a reverzní komory 10. V následné fázi se přemisťuje elektrolyt vnější tryskou 5 k vymezenému povrchu a dále do vnitřní pracovní komory 2 a vnitřní reverzní komory 8. Střídáním reverzních změn tlaku se směr výměny elektrolytu v okolí měřeného místa mění. Měřicí cyklus je ukončen při potenciálovém skoku vznikajícím po anodickém odleptání povlaku v měřeném místě. V tomto okamžiku se zastavuje chod zdroje 7 reverzních změn tlaku. V závislosti na okamžiku vypnutí je opět měřicí elektrolyt rozmístěn v komorách mikrosnímače 2, 8 a 4, 10. Pak je možno sejmut mikrosnímač bez ztráty měřicího elektrolytu a bez znečištění povrchu výrobku a na novém místě povrchu opakovat měření. Uvedený způsob plnění mikrosnímače měřicím elektrolytem je možné zaměnit při využití výměnné vnitřní reverzní komory 8. Komora 8 příkladně řešená jako předem naplněný zásobník měřicího elektrolytu, je spojena před měřením s vnitřní pracovní komorou 2 a první částí 9 zdroje 7 reverzních změn tlaku. Po přiložení na povrch probíhá měřicí cyklus stejným způsobem jako v předchozím případě s přidavným tlakem odpovídajícím objemu vnitřní pracovní komory 2.

Vynález umožňuje měření tloušťky především povlaků zlata, jeho slitin a dalších drahých kovů vytvořených elektrochemickým vylučováním. Je vhodný i pro měření běžných provozních povlaků, kdy podstatně zvyšuje reprodukovatelnost měření a dovoluje zvýšením proudové hustoty zrychlit měření.

Mikrosnímač je určen jako základní vybavení coulometrického měřiče tloušťky pro sledování kvality vytvořených povlaků v laboratorních galvanizoven, na pracovištích technické kontroly a řízení jakosti, popřípadě ve zkušebnách kvality výrobků.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Mikrosonímač pro coulometrické měření tloušťky povlaků opatřený měřicím snímačem, složeným z vnitřní pracovní komory, opatřené ve spodní části vnitřní tryskou, a z vnější pracovní komory, obklopující vnitřní pracovní komoru a opatřené ve spodní části vnější tryskou, přičemž vnější tryska má nástavec, přesahující konec vnitřní trysky a vymezující velikost měřeného povrchu, vnitřní pracovní komora a vnější pracovní komora jsou napojeny na zdroj reverzních změn tlaku, vyznačující se tím, že vnitřní pracovní komora (2) je napojena prostřednictvím vnitřní reverzní komory (8) na první část (9) a vnější pracovní komora (4) je napojena prostřednictvím vnější reverzní komory (10) na druhou část (11) zdroje (7) reverzních změn tlaku.
2. Mikrosonímač podle bodu 1, vyznačující se tím, že objemy vnitřní pracovní komory (2) a vnější pracovní komory (4) jsou navzájem v poměru 0,8 až 1,2.
3. Mikrosonímač podle bodu 1, vyznačující se tím, že objemy vnitřní reverzní komory (8) a vnější reverzní komory (10) jsou navzájem v poměru 0,8 až 1,2.
4. Mikrosonímač podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že průřezy vnitřní trysky (3) a vnější trysky (5) jsou navzájem v poměru 0,8 až 1,2.
5. Mikrosonímač podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnitřní reverzní komora (8) je vyměnitelná.

1 výkres

CS 269125 B1

