

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

# 148767

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 87 02 02 /P. 263923/

Pierwszeństwo -----

Zgłoszenie ogłoszono: 88 10 13

Opis patentowy opublikowano: 1990 01 31

Int. Cl.<sup>4</sup> C25B 11/04

Twórcy wynalazku: Jerzy Strojek, Jerzy Żak

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,  
Gliwice /Polska/

## SPOSÓB WYTWARZANIA ELEKTROD DO PROWADZENIA PROCESÓW ELEKTROCHEMICZNYCH

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania elektrod do prowadzenia procesów elektrochemicznych. Znane są sposoby wytwarzania elektrod stosowanych w procesach elektrochemicznych polegające na modyfikacji powierzchni materiału elektrodowego metodami chemicznymi lub fizycznymi, prowadzące do uzyskania określonych własności elektrochemicznych, a szczególnie własności elektrokatalitycznych lub własności selektywnych w odniesieniu do określonego procesu elektrodowego. Cechą tych elektrod jest zastosowanie minimalnej ilości składnika elektroaktywnego poprzez umieszczenie go wyłącznie na granicy faz między elektrolitem a elektrodą czyli praktycznie na powierzchni materiału doprowadzającego prąd do elektrolizera, zwanego w takim przypadku materiałem podłoża. Takie sposoby wytwarzania elektrod prowadzą do znacznego obniżenia kosztu elektrody szczególnie, gdy składnikiem elektroaktywnym jest metal szlachetny. Usytuowanie składnika elektroaktywnego na powierzchni podłoża prowadzi także do wzrostu efektywnej powierzchni geometrycznej elektrody przez wytworzenie struktury porowatej. Ma to korzystny wpływ na przebieg wielu procesów elektrochemicznych.

Znany jest sposób wytwarzania elektrod polegający na tym, że na materiał podłoża nanosi się najpierw ciekłą warstwę polimeru nie będącego przewodnikiem elektryczności ale posiadającego strukturę porowatą, a następnie na drodze elektrolizy lub innego procesu fizycznego lub chemicznego osadza się w kanałach polimeru substancję czynną elektrodowo, szczególnie metal szlachetny. Obojętna elektrochemicznie warstwa polimeru pełni funkcję matrycy utrzymującej rozproszoną fazę substancji czynnej elektrodowo, szczególnie platyny lub innego metalu na powierzchni materiału podłoża, szczególnie grafitu lub innych postaci węgla przewodzącego. W tego rodzaju znanym sposobie wytwarzania elektrod do prowadzenia procesów elektrochemicznych istotnym czynnikiem jest przyczepność użytego poli-

meru zarówno do materiału podłoża jak i do substancji elektroaktywnej co stanowi o trwałości otrzymanej elektrody. Ponadto ważnym jest kontrolowanie w czasie obu procesów składających się na sposób wytwarzania elektrody, ilości substancji elektroaktywnej jak i grubości warstwy polimeru. Wpływa to na stopień rozwinięcia efektywnej powierzchni elektrody.

Celem wynalazku jest osiągnięcie wysokiego stopnia rozwinięcia efektywnej powierzchni elektrody przy równoczesnej pełnej kontroli obydwu procesów składających się na sposób wytwarzania elektrod oraz dużej trwałości otrzymanej elektrody.

Sposób wytwarzania elektrod według wynalazku polega na tym, że jako polimer stosuje się polimer przewodzący, który osadza się na podłożu w tym samym procesie elektrochemicznym co substancję czynną elektrodowo.

Stwierdzono, że zastosowanie w miejsce polimeru obojętnego elektrochemicznie, polimeru przewodzącego ładunki elektryczne i uformowanego na podłożu w procesie elektrochemicznym, powoduje znaczny wzrost stopnia rozwinięcia powierzchni otrzymywanej w tym samym procesie substancji czynnej elektrodowo, a ponadto istotnie zwiększa trwałość otrzymywanych elektrod.

**P r z y k ł a d :** Elektrode z węgla szklitego użytego w charakterze podłoża preparowanej elektrody, umieszczono w elektrolizerze napełnionym roztworem sniliny o stężeniu 0,1 M i roztworem kwasu chloroplatynowego o stężeniu 5,0 mM w kwasie siarkowym o stężeniu 1,0 M. W czasie trwania procesu anodowego prowadzonego przy liniowo zmieniającym się z szybkością 0,05 V/s potencjale elektrody węglowej, na jej powierzchni formował się przewodzący w tych warunkach polimer - polianilina, /potencjał krańcowy wynosił 0,80 V względem nasyconej elektrody kalomelowej/. W czasie trwania procesu katodowego, przy obniżeniu potencjału elektrody z taką samą szybkością, zachodziło wydzielanie metalicznej platyny, /potencjał krańcowy wynosił 0,20 V/. Po dziesięciu cyklach anodowych i katodowych otrzymano elektrodę, która zawierała 10,5  $\mu\text{g}$  platyny na centymetr kwadratowy powierzchni węgla szklitego w warstwie polimeru o grubości około 0,4  $\mu\text{m}$ . Ze względu na wysoki stopień rozdrobnienia platyny uzyskany na 1  $\text{cm}^2$  powierzchni elektrody węglowej w takich warunkach, powierzchnia tego metalu jest równoważna około 15  $\text{cm}^2$  powierzchni elektrody wykonanej z jednolitej folii platynowej.

Otrzymaną elektrodę zastosowano jako katodę w procesie elektrochemicznego wydzielania wodoru. Potencjał wydzielania wodoru był na otrzymanej elektrodzie analogiczny jak na elektrodzie wykonanej z folii platynowej, a szybkość jego wydzielania była 15-krotnie wyższa przy tej samej powierzchni obu porównywanych elektrod.

#### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Sposób otrzymywania elektrod do prowadzenia procesów elektrochemicznych przez nanoszenie na przewodzący materiał podłoża warstwy polimeru i wbudowanie w jego strukturę substancji czynnej elektrodowo, z n a m i e n n y   t y m, że stosuje się polimer przewodzący, który osadza się na podłożu w tym samym procesie elektrochemicznym co substancję czynną elektrodowo.