

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67184

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.V.1970 (P 139 643)

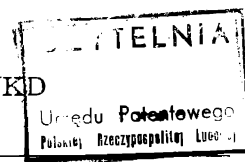
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1973

Kl. 12h,1

MKP B01k 3/00

UKD



Współtwórcy wynalazku: Eugenia Kowalska, Jan Mizera

Właściciel patentu: Politechnika Śląska, Gliwice (Polska)

Sposób prowadzenia procesów elektrolitycznych

1

Procesy elektrochemiczne prowadzone są w przemyśle przy użyciu możliwie dużych (wyznaczanych na drodze eksperymentalnej), optymalnych stężeń elektrolitów oraz przy wysokiej gęstości prądowej, co pozwala na osiągnięcie jak najwyższej wydajności prądowej oraz możliwie najniższego jednostkowego zużycia prądu, a tym samym decyduje o ekonomice procesu.

Reakcji elektrochemicznych nie prowadzi się jednak do całkowitego wyczerpania elektrolitu, gdyż przy zmniejszaniu się stężenia roztworu, wydajność prądowa gwałtownie maleje, a zużycie jednostkowego prądu silnie wzrasta, na skutek czego dalsze prowadzenie elektrolizy staje się nieekonomiczne.

Częściowo wyczerpany elektrolit po przejściu przez szereg elektrolizerów zawraca się zatem do dosycania (do stężenia początkowego) i wprowadza ponownie do obiegu.

Istnieje jednak szereg procesów przemysłowych, które należy pomimo ich nierentowności prowadzić do możliwie największego wyczerpania elektrolitu.

Ważnym zagadnieniem na przykład, związanym z hydrometalurgiczną przeróbką rud cynku jest usuwanie z roztworu soli żelaza. Dokonuje się tego na drodze utleniania soli żelazawych do żelazowych, które z kolei można łatwo wytrącić poprzez hydrolizę. Wymieniony proces utleniania prowadzony jest przy użyciu dwutlenku manganu. Badania procesu utleniania soli żelazawych do żelazo-

2

wych na drodze elektrochemicznej wykazały, że prowadzenie procesu możliwe jest tylko do pewnego stężenia jonów żelazawych, poniżej którego z uwagi na bardzo długi czas trwania elektrolizy, niską wydajność prądową i duże zużycie jednostkowego prądu, dalsze prowadzenie procesu staje się nieopłacalne.

Z badań przeprowadzonych przez autorów wynika, że zastosowanie pola ultradźwiękowego w tego rodzaju procesach elektrochemicznych o małym stężeniu elektrolitu powoduje skrócenie czasu elektrolizy, zwiększenie szybkości procesu, wzrost wydajności prądowej, obniżenie napięcia na zaciskach elektrolizera, a zatem znaczne obniżenie jednostkowego zużycia prądu. Fale ultradźwiękowe ponadto wpływają depolaryzując na proces, zmniejszając jednocześnie kilkakrotnie grubość warstwy dyfuzyjnej wokół elektrod. W wyniku korzystnych zmian wymienionych parametrów proces staje się rentowny.

Istotą wynalazku jest zastosowanie pola ultradźwiękowego o dużych mocach: $0,3-1,10^4$ W/m² i małej częstotliwości — 25 kHz, w dodatkowym, pracującym w szeregu elektrolizerze, do którego doprowadzany jest wyczerpany elektrolit o małym stężeniu roztworu, a który w normalnej elektrolizie ciągłej musi być prowadzony do dosycania.

Przykład. Prowadzono proces elektrochemicznego utleniania siarczanu żelazawego do żelazowego o stężeniu początkowym około 1 g Fe²⁺

na litr roztworu w polu ultradźwiękowym i uzyskano znaczne przyspieszenie reakcji, skrócenie czasu elektrolizy i doprowadzono do prawie całkowitego wyczerpania jonów żelazawych w elektrolizie. Uzyskano 1,8-krotny wzrost szybkości reakcji, wzrost wydajności prądowej o wartości 120% bez ultradźwięków do 31–45% w polu ultradźwiękowym, obniżenie napięcia na zaciskach elektrolizera doświadczalnego z 4,4 V do 4,2 V oraz obniżenie jednostkowego zużycia prądu z $59,4 \cdot 10^6$ J/kg (16,5 kWh/kg utlenionych jonów) do $18,7 \cdot 10^6$ J/kg (5,2 kWh/kg). Zużycie jednostkowe procesu zatem obniżyło się pod wpływem ultradźwięków przeszło 3-krotnie.

Wykres zależności stężenia jonów żelazawych w elektrolizie od czasu trwania elektrolizy dla gęstości prądowej 25 A/m^2 w polu ultradźwiękowym obrazuje na rysunku krzywa 1, a bez ultradźwięków krzywa 2.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób prowadzenia procesów elektrolitycznych, **znamienny tym**, że elektrolit częściowo wyczerpany poddaje się elektrolizie przy stosunkowo niskiej gęstości prądowej, stosując równoległe do powierzchni elektrod pole ultradźwiękowe o mocy $0,3\text{--}1 \cdot 10^4 \text{ W/m}^2$ i częstotliwości 25 kHz.

