

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



URZĄD  
PATENTOWY  
RP

# OPIS PATENTOWY 151 966

Patent dodatkowy  
do patentu nr -----

Zgłoszono: 87 12 23 /P. 269724/

Pierwszeństwo ----

Zgłoszenie ogłoszono: 89 06 26

Opis patentowy opublikowano: 1991 03 29

CZYTELNIA  
OGÓLNA

Int. Cl.<sup>5</sup> B01J 38/68

Twórcy wynalazku: Danuta Krupkova, Jan Ciosek, Andrzej Bednarek, Kazimierz Kowalski,  
Tadeusz Polak, Elżbieta Brzozowska, Janusz Niedzielski

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

## SPOSÓB ODZYSKIWANIA SREBRA ZE ZUŻYTYCH KATALIZATORÓW

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzyskiwania srebra ze zużytych katalizatorów, na przykład takich jak katalizator -  $Al_2O_3$  - Ag, stosowany przy syntezie tlenku etylenu. Katalizator ten posiada postać kulek lub pierścieni Raschiga z tlenku glinu pokrytego srebrem. Zużyty katalizator zawiera 3-15% srebra.

Znany sposób odzyskiwania srebra z surowców wtórnych polega na roztwarzaniu srebra w kwasie azotowym. Trudne warunki pracy, duże zużycie kwasu azotowego, trudności związane z utylizacją kwaśnych roztworów potrawiennych, ograniczają możliwości stosowania znanego sposobu.

Sposób odzyskiwania srebra według wynalazku charakteryzuje się tym, że katalizator poddaje się działaniu gorącego wodnego roztworu kwasu siarkowego o stężeniu 15 - 25%  $H_2SO_4$  w obecności substancji utleniającej, korzystnie w obecności nadmanganianu potasu dozowanego w postaci roztworu małymi porcjami w ciągu 1 - 4 godzin trwania procesu roztwarzania srebra aż do uzyskania lekko różowego zabarwienia roztworu, a z roztworu potrawiennego wydziela się znanym sposobem srebro w postaci chlorku srebra lub srebra metalicznego.

Według wynalazku srebro roztwarza się w gorącym roztworze wodnym kwasu siarkowego o stężeniu 15 - 25% w obecności substancji utleniających, korzystnie w obecności nadmanganianu potasu. Zużyty katalizator wprowadza się do roztworu kwasu siarkowego, znajdującego się w ługowniku z mieszadłem mechanicznym i przy ciągłym mieszaniu, w temperaturze 75 do 95°C dozuje się roztwór nadmanganianu potasu aż do osiągnięcia lekko różowego zabarwienia roztworu. W tych warunkach srebro znajdujące się w zużytym katalizatorze przechodzi do roztworu, a podłoże katalizatora z tlenku glinu nie ulega roztworzeniu. Proces trwa 1 do około 3 godzin. Po zakończeniu procesu roztwarzania srebra, oddziela się roztwór od osadu przez dekantację i filtrację. Z roztworu o stężeniu srebra 10 - 20 g/dm<sup>3</sup> wytrąca się chlorek srebra, który oddziela się od

roztworu i przerabia na srebro metaliczne znany sposobem na przykład przez kupelację.

W opracowanym sposobie odzyskiwania srebra, zaskakujące jest roztwarzanie srebrnej warstewki katalizatora w wodnych roztworach kwasu siarkowego i nadmanganianu potasu w warunkach, które nie umożliwiają roztwarzanie srebra metalicznego w postaci płytki czy drutu.

Z literatury technicznej /I.Maslenickiej, L.Czugajew: Metallurgija blagorodnych metalow/ wiadomo, że srebro roztwarza się w kwasie azotowym i we wrzącym, stężonym /98%  $H_2SO_4$ / kwasie siarkowym, a roztwarzanie srebra w wodzie królewskiej jest utrudnione tworzeniem się chlorku srebra na powierzchni srebra.

P r z y k ł a d. 1 kg zużytego katalizatora  $Al_2O_3 - Ag$  o zawartości 6,64% Ag wprowadzono do 5 dm<sup>3</sup> roztworu kwasu siarkowego o stężeniu 20%, ogrzanego do 90°C, znajdującego się w ługowniku z mieszadłem mechanicznym. Przy ciągłym mieszaniu dozowano powoli - w ciągu 90 minut 3% roztwór nadmanganianu potasu. Do osiągnięcia lekko różowego zabarwienia roztworu w końcowej fazie roztwarzania srebra zużyto 21 g  $KMnO_4$ . W wyniku roztwarzania srebra prowadzonego w ciągu 90 minut, przy temperaturze 85 - 95°C otrzymano 5,0 dm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu srebra 13,28 g/dm<sup>3</sup>. Osiągnięto zbliżoną do 100% wydajność ługowania srebra. Odsrebrzony katalizator w postaci kulek z tlenku glinu zawierał 0,009% Ag. Do roztworu po ługowaniu wprowadzono 50 g NaCl w postaci roztworu wodnego, co doprowadziło do całkowitego wytrącenia srebra w postaci chlorku srebra. Po odfiltrowaniu, przemyciu wodą i wysuszeniu otrzymano 94,5 g osadu o zawartości 70% Ag.

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

Sposób odzyskiwania srebra ze zużytych katalizatorów, z n a m i e n n y   t y m, że katalizator poddaje się działaniu gorącego wodnego roztworu kwasu siarkowego o stężeniu 15 do 25%  $H_2SO_4$ , w obecności substancji utleniającej, korzystnie w obecności nadmanganianu potasu dozowanego w postaci roztworu małymi porcjami w ciągu 1 - 4 godzin trwania procesu roztwarzania srebra, aż do uzyskania lekko różowego zabarwienia roztworu, a z roztworu potrawiennego wydzielą się znany sposobem srebro w postaci chlorku srebra lub srebra metalicznego.