



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00480**

(22) Data de depozit: **08/08/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2022 BOPI nr. **12/2022**

(71) Solicitant:
• **SERDEAN MIREL, STR. MUȘEȚELULUI,
NR.2B, ALBA IULIA, AB, RO**

(72) Inventatori:
• **SERDEAN MIREL, STR.MUȘEȚELULUI,
NR.2B, ALBA IULIA, AB, RO**

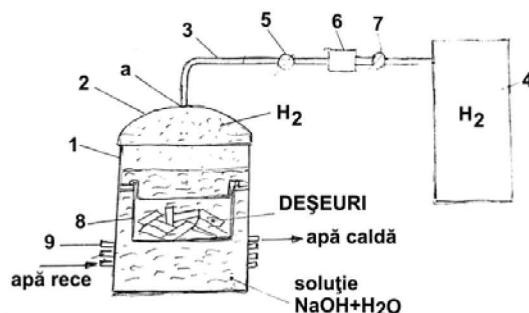
(54) **PROCEDEU DE VALORIFICARE A DEȘEURILOR ELECTRICE ȘI ELECTRONICE ȘI RECUPERARE A CUPRULUI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și o instalație de valorificare a deșeurilor electrice și electronice și de recuperare a cuprului. Procedeuul, conform invenției, cuprinde etapele de colectare, sortare și pregătire a deșeurilor DEE, imersarea acestora într-o soluție conținută într-un vas de reacție (1) în care este introdus un coș (8) pentru deșeuri, soluția conținând apă și hidroxid de sodiu, în proporție de 45% apă, 20% aluminiu, 35% NaOH, având loc o reacție exotermă pe o durată de aproximativ 4 ore, în urma căreia se degajă căldură care încălzește o serpentină (9) prin care circulă apă, și are loc descompunerea aluminiului rezultând cupru, aluminat de sodiu și hidrogen, care este colectat într-un clopot (2) și stocat într-un rezervor (4), din vasul de reacție fiind colectat NaAlO₂, iar din coș, cuprul.

Revendicări: 2

Figuri: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a. 2022 480
Data depozit	08-08-2022

Procedeu de valorificare a deșeurilor electrice și electronice și recuperare a cuprului

Invenția se referă la un procedeu de valorificare a deșeurilor electrice și electronice îndeosebi a celor care conțin componente din cupru și aluminiu .

În contextul actual când poluarea mediului constituie un factor de risc pentru sănătate , se pune accent pe valorificarea deșeurilor și recuperarea metalelor uzuale din aceste deșeuri, în special a deșeurilor de echipamente electrice și electronice, numite în continuare DEE. Aceste deșeuri reprezintă o sursă de metale uzuale, ca de exemplu cupru, aluminiu, plumb, existând în prezent diverse metode de recuperare care se bazează pe procedee mecanice, fizice, hidrometalurgice, pirometalurgice sau electrochimice.

Pentru recuperarea cuprului din deșeurile electrice și electronice, sunt cunoscute procedee piro-metalurgice, cum este cel din documentul **CA 2363963** .

Recuperarea cuprului din catalizatori uzați este realizată, conform brevetului **RO 122643B1** prin solubilizarea cuprului sub formă de complex tetraaminocupric prin percolare la temperatura mediului ambiant timp de 4 ore, cu o soluție amoniacală ce care conține amoniac și clorură de amoniu, urmată de filtrare pentru separarea fazelor, alcanizarea complexului cuproamoniacal rezultat cu o soluție de NaOH, striparea amoniacului în curent aer/abur la 60 °C, simultan cu precipitarea oxidului negru de cupru, filtrarea fazei solide, spălare cu apă distilată și uscarea oxidului negru de cupru rezultat la temperaturi de aproximativ 150 °C .

Brevetul **RO 132597 B1** prezintă un procedeu de recuperare a metalelor uzuale din deșeuri DEE care constă din dizolvarea anodică a aliajului multicomponent într-o soluție de electrolit, recuperarea unor metale, ca de exemplu cuprul, realizându-se prin depunere la catod

Un dezavantaj al procedeelor piro- și hidro- metalurgice îl constituie consumul mare de energie și asociat, emisiile de noxe.

O altă componentă care rezultă din valorificarea deșeurilor DEE, conform procedurii din prezenta invenție, o reprezintă hidrogenul, un combustibil cu impact minim asupra mediului și utilizat ca sursă de energie. Hidrogenul nu produce poluare, fiind un combustibil ideal atunci când este ars deoarece nu produce CO, CO₂, iar atunci când este nears, nu prezintă risc direct pentru sănătate.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în recuperarea selectivă a cuprului din deșeuri electrice și electronice și obținerea de hidrogen.

Procedura de valorificare a deșeurilor electrice și electronice în special a celor care conțin componente din cupru și aluminiu, conform prezentei invenții constă din următoarele etape: după colectarea și sortarea selectivă a deșeurilor DEE, în funcție de metalele pe care le conțin, în metale neferoase (aluminiu, cupru, zinc etc.) și metale feroase (oțel/inox/fier), deșeurile ce conțin cupru și aluminiu, ca de exemplu cele ce provin din radiatoarele aparatelor electrice, dar nu numai, sunt așezate într-un coș din material plastic ce este introdus într-un vas de reacție din inox în care se află o soluție de apă și NaOH, unde are loc descompunerea deșeurilor, din reacția exotermă dintre NaOH și aluminiu rezultând cupru, aluminat de sodiu NaAlO și hidrogen H₂, care este colectat și îmbuteliat, iar în vasul de reacție rămâne aluminat de sodiu și respectiv în coș, cuprul.

Instalația concepută pentru realizarea acestui procedeu este formată din vasul de reacție, care are în exterior montată o serpentină prin care circulă apă, un clopot cu care se acoperă respectivul vas, în care hidrogenul rezultat în urma reacției este colectat, acesta fiind evacuat pe la partea superioară a clopotului și transferat către un rezervor de stocare și un coș pentru depozitarea deșeurilor, ce poate fi imersat în vasul de reacție cu un mecanism în sine cunoscut.

Avantajele pe care le aduce prezenta invenție sunt:

- Valorificarea deșeurilor DEE, în special a radiatoarelor din Al care conțin componente din Cu;
- Obținere de cupru;
- Obținere de aluminat de sodiu, folosit în industria construcțiilor

- Obținere de hidrogen;
- Apă caldă.
- Reacția nu este toxică pentru mediu;
- Instalația nu necesită echipamente complexe .

În cele ce urmează este prezentat un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figura care reprezintă o vedere de ansamblu schematică a instalației .

Procedeul de valorificare a deșeurilor electrice și electronice îndeosebi a celor care conțin componente din cupru și aluminiu constă în colectarea , sortarea și pregătirea deșeurilor DEE.

Deșeurile care provin de la radiatoarele de aluminiu și cupru, în special cele colectate de la aparatele de aer condiționat scoase din uz, sunt apoi mărunțite sau nu, dacă este cazul . O șarjă de deșeuri de aproximativ 10 kg este încărcată într-un coș care este apoi imersat în vasul de reacție . Vasul de reacție conține o soluție de 150 litri apă în care au fost dizolvate 4 kg de NaOH.

Vasul de reacție este acoperit cu un clopot, iar reacția de descompunere a deșeurilor durează aproximativ 4 ore.

În urma descompunerii deșeurilor și a coroziunii particulelor de aluminiu, are loc o degajare de hidrogen, rezultând o cantitate de aproximativ 200 g hidrogen care printr-un furtun este transferat către un rezervor de stocare pentru a fi colectat . La finalul reacției în coș vor rezulta 4 kg de cupru, iar pe fundul vasului de reacție aproximativ 3 kg aluminat de sodiu.

Deoarece reacția dintre deșeuri și soluția de apă și hidroxid de sodiu, ce are loc în vasul de reacție este exotermă, căldura care se degajă poate încălzi o serpentină dispusă la exteriorul vasului de reacție și prin care circulă apă. Aceasta poate ajunge la o temperatură de 60 °C, fapt pentru care poate fi folosită la încălzirea unei incinte sau stocată pentru alte destinații.

Reacția dintre deșeurii și soluția de apă și hidroxid de sodiu poate avea loc la rece, sau poate fi accelerată prin utilizarea unei concentrații mai mari de hidroxid de sodiu.

Instalația în care este realizat procedeul de valorificare a deșeurilor care provin din dezmembrarea radiatoarelor ce conțin cupru și aluminiu este formată din vasul de reacție 1, care este acoperit cu un clopot 2, destinat colectării hidrogenului care rezultă, clopot ce prezintă la partea superioară un orificiu a racordat printr-un furtun 3 la un rezervor de stocare 4. Circuitul pentru hidrogen este dotat cu robinet 5, compresor 6 și manometrul 7 de măsură și control a presiunii.

Un coș 8 destinat depozitării și imersării deșeurilor este coborât în vasul de reacție 1 cu ajutorul unei echipament în sine cunoscut, de exemplu un scripete nefigurat.

Căldura care este degajată în urma reacției ce are loc în vasul 1, este folosită pentru încălzirea apei care circulă printr-o serpentină 9 dispusă în jurul vasului de reacție 1.

După consumarea reacției din vasul 1, soluția apă- NaOH nu se consumă, ea putând fi refolosită, doar se completează cu cantitatea de apă evaporată.

REVEDICĂRI

1. Procedeu de valorificare a deșeurilor electrice și electronice îndeosebi a celor care conțin componente din cupru și aluminiu, **caracterizat prin aceea că el constă din colectarea , sortarea și pregătirea deșeurilor DEE, care apoi sunt imersate într-o soluție de apă și hidroxid de sodiu, în proporție de 45% apă, 20% aluminiu, 35 % Naoh , unde în urma unei reacții exoterme care durează aproximativ 4 ore , are loc descompunerea aluminiului, rezultând cupru, aluminat de sodiu NaAlO și hidrogen H₂, care este colectat și îmbuteliat , din vasul de reacție fiind colectat aluminatul de sodiu , iar din coș cuprul, pentru controlul temperaturii reacției, cantitatea de apă trebuie să fie între 100 și 150 litri .**
2. Instalație în care este realizat procedeul de valorificare a deșeurilor care provin din dezmembrarea radiatoarelor ce conțin cupru și aluminiu conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că este formată dintr-un vas de reacție (1), care este acoperit cu un clopot (2), destinat colectării hidrogenului care rezultă , clopot ce prezintă la partea superioară un orificiu (a) racordat printr-un furtun (3) la un rezervor de stocare (4), circuitul pentru hidrogen fiind dotat cu robinet (5), compresor (6) și manometru (7), in interiorul vasului de reacție fiind imersat un coș (8) destinat deșeurilor, iar la exteriorul vasului de reacție (1) fiind dispusă o serpentină (9) prin care circulă apă care este încălzită datorită căldurii degajată în urma reacției dintre soluția de hidroxid de sodiu și aluminiu.**

