

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00201

(22) Data de depozit: 13/04/2020

(41) Data publicării cererii:
29/11/2021 BOPI nr. 11/2021

(71) Solicitant:
• PARDI ZOLTAN, CARTIERUL ȘOIMUL,
BL. B7, AP. 20, ALEȘD, BH, RO

(72) Inventatori:
• PARDI ZOLTAN, CARTIERUL ȘOIMUL,
BL. B7, AP. 20, ALEȘD, BH, RO

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU EXTRAȚIA
ȘI RAFINAREA METALELOR ALCALINE,
ALCALINO-PĂMÂNTOASE, NOBILE ȘI RARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație pentru extracția și rafinarea metalelor alcaline, alcalino - pământoase, nobile și rare. Procedeu conform invenției are următoarele etape:

a) masa de reacție este încărcată în vagonetii de reacție între electrozii metalici astfel încât circuitul electric să fie închis prin masa de reacție și temperatura obținută să ducă la obținerea fazei lichide,

b) metalul lichid se separă de zgură și de steril la baza vagonetului care după încetarea aportului de energie intră în faza de solidificare,

c) cuptorul tunel este exploatat prin crearea presiunii negative cu ajutorul unui ventilator de aspirație, situat în zona de ardere, care evacuează gazele astfel încât acestea să nu părăsească atmosfera cuptorului și să nu pătrundă în canalul de vizitare care este separat ermetic de atmosfera de reacție, vagonetul și gazele recirculate circulând în același

d) vagonetul traversează zona de reacție și intră în zona de răcire unde cedează căldură încălzind gazele care intră în cuptor,

e) vagonetul răcit părăsește cuptorul prin ușa de răcire unde a circulat în contrasens cu gazele de răcire, acestea preluând căldura de la vagonetul fierbinte intrând într-un bypass, cu scopul de a ocoli, prin exteriorul cuptorului, zona de ardere, circulând prin conducte captușite cu material refractar și reintră în zona de preîncălzire unde întâlnesc vagonetele încărcate cu materia primă,

f) în zona de ardere se consumă în întregime cantitatea de oxigen și gazele de reacție întâlnesc doar o atmosferă reducătoare eliminând pericolul de explozie,

g) din vagonetul răcit se demontează pereții refractari, se degajează metalul obținut, se reciclează electrozii, iar zgura obținută se reciclează pentru obținerea de material refractar pentru pereții vagonetelor și pentru căptușeala bypass - lui, procedeu neproducând nici un fel de reziduri și nici gaze toxice evacuate în atmosferă.

Revendicări: 3

Figuri: 3

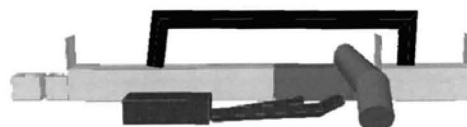


Fig. 1



18

Procedeu și instalație pentru extracția și rafinarea
metalelor alcaline, alcalino-pământoase,
nobile și rare

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <i>a 2020 021</i>
Data depozit <i>13-04-2020</i>

Invenția prezintă un procedeu pentru obținerea metalelor în condiții de protecția mediului.

Atât metalurgia cât și siderurgia sunt extrem de poluante pentru că în perioada de dezvoltare industrială normele de protecția mediului nu au fost luate în considerare. Aceste instalații produc o cantitate imensă de gaze și praf care fără niciun fel de tratare sunt degajate în atmosferă. Procesele de îmbogățire și rafinare generează șlamuri, puternic poluate cu reactivi chimici, sunt depozitate în lacuri de decantare de obicei abandonate la saturatie. Accidentele ecologice în care sunt implicate aceste lacuri de decantare produc dezastre chiar pe plan transfrontalier.

Metalele pe care dorim să le obținem sunt depozitate în minereuri complexe, sub formă de semipreparat sau sub forma de combinații chimice cu diferite elemente. În funcție de combinație chimică gazele rezultate din metodele clasice de obținere sunt combinații extrem de toxice.

Toate metodele clasice aplicate pe plan mondial folosesc cuptoare de topire sau prajire în pat fluidizat.

În cazul cuptoarelor de topire gazele rezultate prin degajare întâlnesc electrozi descendenți sau un flux de materii prime care în ambele cazuri exclude orice formă de captare, neutralizare sau prelucrare.

Toate instalațiile cunoscute degajează gazele de reacție în atmosferă. Pe plan mondial siderurgia și metalurgia sunt responsabile de 10% din totalul gazelor cu efect de seră degajate în atmosferă. Încercările de captare sau neutralizare al gazelor rezultate din instalațiile clasice au ridicat prețul de cost al metalelor peste nivelul acceptat de



piața. Având în vedere faptul că aceste metale sunt materii prime în vederea obținerii de produse finite comercializate, complexe, pretenția de preț redus este evidentă.

Toate instalațiile cunoscute sunt specializate pe un singur metal indiferent dacă lucrează în regim continuu sau discontinuu pe șarje. Instalațiile care sunt exploatate discontinuu se pretează la schimbarea de materii prime dar acest lucru ridică mult prețul de cost al metalelor obținute.

În ambele modalități de exploatare al instalațiilor clasice recuperarea șlamului este abandonată tehnologic și se depozitează în lacuri de decantare care în sine sunt noi surse de poluare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă atât în ridicarea randamentului de producție, care implicit se reflectă și în prețul de cost, cât și problema de mediu inclusiv reciclarea șlamului rezultat.



Procedeul propus are un control tehnologic extrem de exact asupra temperaturii de lucru astfel ofera posibilitatea de a prelucra diferite mase de reacție care necesită diferite temperaturi și obținerea de metale diferite fără a opri fluxul de producție pentru schimbarea metalului produs finit.

Procedeul propus rezolvă reciclarea totală a gazelor rezultate din procesul tehnologic și oferă o soluție tehnică pentru prelucrarea șlamului și sterilului care astfel nu necesită depozitare în lacuri de decantare.

Invenția poate fi exploatată industrial în cuptorul tunel cu funcție de reactor electro-chimic în regim continuu.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare al invenției, în legătura cu fig.1 care reprezintă principiul de funcționare al cuptorului tunel.

Masa de reacție se încarcă în vagonete care traversează cuptorul de la stanga la dreapta fig.1.



Aerul pătrunde în cuptor și circulă în contra sens cu vagonetii în zona de răcire al cuptorului. Aerul care formează atmosfera cuptorului intră în conducta de ocolire, bypass, din afara cuptorului și reintră în zona de preîncălzire unde cedează căldura și contribuie la recuperarea căldurii. Gazele intră în zona de ardere marcat în fig.1 unde se consumă întreaga cantitate de oxigen din atmosfera cuptorului astfel încât gazele de reacție provenite de la masa de reacție întâlnesc numai atmosfera lipsită de oxigen și astfel pericolul de explozie este exclus. Gazele părăsesc cuptorul direct din zona de ardere la temperatura și compoziție controlată în instalația de sinteză unde se consumă în integralitate fără emisii poluante.

Procedeul propus prezintă următoarele avantaje:

- procedeul propus decurge cu un consum energetic mult mai redus decât procedeele clasice.
- puritatea metalelor obținute astfel este mult mai mare



- permite obținerea metalelor fără reactivi chimici care sunt poluante sau neutralizarea lor ridică prețul de fabricație
- procedeul propus permite prelucrarea depozitelor de șlam deja constituite
- nu rezultă produse secundare care să necesite consum energetic suplimentar
- recuperarea totală al energiei din gazele rezultate
- prelucrarea totală a gazelor de reacție rezultate
- interconectarea procedeeului cu alte instalații din industria chimică de sinteză
- preluarea gazelor de reacție din instalații secundare care sunt conectate cu procedeul propus sau care sunt independente dar utilizează gazele de ardere
- procedeul propus este extrem de flexibil și permite obținerea unui număr mare de metale fără să necesite o modificare al procesului și nu implică



modificări substanțiale la schimbarea materiilor prime sau al produsului finit;

-In cazul metalelor alcaline și metalelor alcalino-pământoase rafinarea se poate executa indiferent de combinația chimică în care se află metalul pentru faptul că degajarea de gaze este controlată și prelucrarea sau neutralizarea lor este extrem de ușoară fără degajare în atmosferă.

-In cazul metalelor rare fazele cele mai importante sunt extracția și îndepărtarea sterilului. Ambele faze se execută în cuptorul tunel unde sterilul poate fi recirculat pentru obținerea de carburi metalice și concentratul intră în faza de rafinare electrochimică.

-In cazul metalelor prețioase procedeul se poate executa în faza de extracție numai termochimic prin simpla aducere a masei de reacție în fază lichidă când separarea de steril se realizează cu un randament foarte bun.



Invenția poate fi exploatată industrial prin modificarea vagonetilor pentru a obține spațiu suficient pentru electrozi și existența unui canal de vizitare în lungul cuptorului pentru accesul la prizele electrice. Totodată în canalul de vizitare vor fi așezate și cablurile de forță care alimentează electrozii metalici. În cazul în care structura de producție cere utilizarea electrozilor de grafit adaptarea vagoanelor este extrem de facilă și bineînțeles acest lucru este un avantaj evident.

Invenția se poate aplica industrial având în vedere capacitatea mare de producție al cuptorului tunel exploatat în regim electrochimic unde volumul unui vagonet este determinat doar de masa de reacție și necesarul de material refractar impus de temperatura necesară obținerii fazei lichide al metalului. Degajarea metalului și sterilului de pe vagonet este extrem de facil și se realizează după răcirea metalului, prin simpla demontare al



materialului refractar care dacă nu a suferit crapaturi majore se reutilizează fără probleme.

Prin aplicarea procedurii se obțin următoarele avantaje:

- control total asupra gazelor emise și posibilitatea de a recupera în totalitate căldura de reacție

- gazele astfel sunt compatibile cu instalațiile de sinteză care vor utiliza aceste gaze sub formă de materie primă în instalații fără a fi necesară o condiționare, deoarece compoziția acestor gaze este lipsită de oxigen, care evident a fost consumat în procesul de ardere și gazele sunt la temperatura ridicată optimă pentru procesul de sinteză.

- se poate obține o gamă mare de metale care au o temperatură de topire sub temperatura metalelor feroase și a carburilor refractare

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare industrială al procedurii propusă în legătură cu fig.1, fig.2 și fig.3 care reprezintă:



-fig.1 reprezintă principiul de funcționare al cuptorului tunel

-fig.2 reprezintă o secțiune în electrod

-fig.3 reprezintă o secțiune în vagonetul de reacție cu amplasarea corectă a electrozilor

Masa de reacție este încărcată în vagonetul de reacție fig.3 între electrozii metalici fig.2 astfel încât circuitul electric să fie închis prin masa de reacție și temperatura obținută să ducă la obținerea fazei lichide care reprezintă finalul reacției. Momentul în care se obține faza lichidă metalul topit se separă de zgura și de steril, la baza vagonului și după încetarea aportului de energie intră în faza de solidificare.

Vagoneții intră în cuptorul tunel fig.1 care este exploatat prin crearea presiunii negative cu ajutorul ventilatorului de aspirație situat în zona de ardere pentru evacuarea gazelor astfel încât gazele degajate să nu părăsească atmosfera cuptorului, să



nu pătrundă în canalul de vizitare care este separat ermetic de atmosfera de reacție și să părăsească cuptorul numai în zona de ardere. Astfel în zona de intrare vagonetii circula în același sens cu gazele recirculate din zona de răcire captate prin bypass. Vagonetii părăsesc zona de preîncălzire și intră în zona de reacție unde electrozii sunt cuplați la instalația electrică și începe procesul electrochimic. Vagoanele traversează zona de reacție după care intră în zona de răcire. Aici vagonetii se răcesc prin cedare de căldură, încălzind gazele care intră în cuptor. Aceste gaze pot să fie numai aer atmosferic sau amestec de gaze provenite de la instalații auxiliare. Vagonetii răciți părăsesc cuptorul prin ușa de ieșire unde au circulat în contrasens cu gazele de răcire. Gazele de răcire preiau căldura de reacție de la vagoanele fierbinți și intră în bypass, cu scopul de a ocoli, prin exteriorul cuptorului zona de ardere, circulând prin conducte captușite cu material refractar și reintră în zona de preîncălzire unde întâlnesc vagonetii încărcăți cu



materie primă. În zona de ardere se consumă în întregime cantitatea de oxigen și gazele de reacție întâlnesc doar o atmosferă reducătoare care astfel nu prezintă pericol de explozie nici măcar accidental. Gazele arse împreună cu gazele de reacție părăsesc cuptorul în zona de ardere la temperatura optimă pentru instalația de prelucrare, care se atașează cuptorului tunel. Din vagonetii răciți se demontează pereții refractari, se degajează metalul obținut, se reciclează electrozii, inclusiv zgura obținută se reciclează în vederea obținerii de material refractar pentru pereții vagonetilor și căptușeala bypass-ului. Astfel procedeul propus nu produce absolut nici un fel de reziduri, nici gaze evacuate în atmosferă.



Revendicări

1.Procedeu electrochimic pentru obținerea de metale alcaline, alcalino-pământoase și rare, caracterizat prin aceea că masa de reacție este încărcată în vagoane împreună cu electrozii, parcurgând fazele de producție prin traversarea zonelor constitutive ale cuptorului tunel, în regim de același sens cu gazele atmosferei cuptorului în zona de preîncalzire, traversează zona de reacție, cu electrozii activi, până la obținerea fazei lichide și părăsesc cuptorul tunel în regim de contracurent cu gazele proaspete în zona de răcire, iar gazele de reacție părăsesc cuptorul tunel în zona de ardere unde se recuperează căldura în instalația de recuperare.

2.Procedeu conform revendicării 1. caracterizat prin aceea că masa de reacție traversează zonele de exploatare al cuptorului tunel în vagoane împreună cu electrozi care sunt activi numai în zona de



ardere, astfel încât gazele de reacție să întâlnească numai atmosfera lipsită de oxigen.

3.Procedeeul pentru exploatarea instalației, definit în revendicarea 1.care cuprinde un cuptor tunel, vagoneti cu electrozi ascendenți care traversează zonele de exploatare al cuptorului, caracterizat prin aceea că indiferent de compoziția gazelor care părăsesc masa lichida de metal obținut în condiții de reacție electrochimică, sunt degajate în atmosfera lipsită de oxigen, în zona de ardere, definit în revendicarea 2., se utilizează în instalații de sinteza chimică atașate de cuptorul tunel și exploatare exclusiv pentru prelucrarea gazelor provenite din cuptorul tunel, pentru a obține în final zero emisii poluante.





Fig 1.

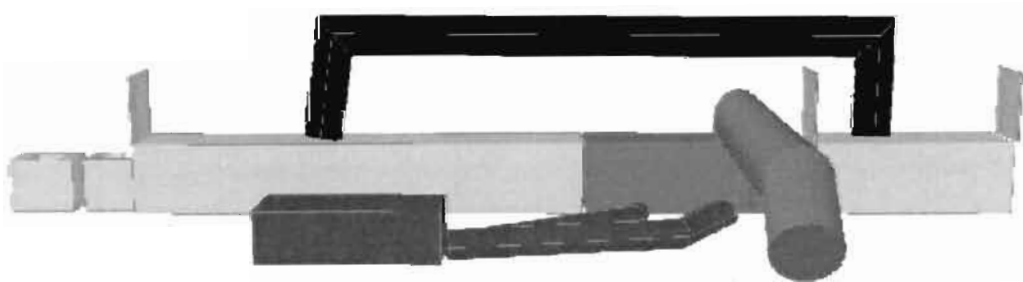
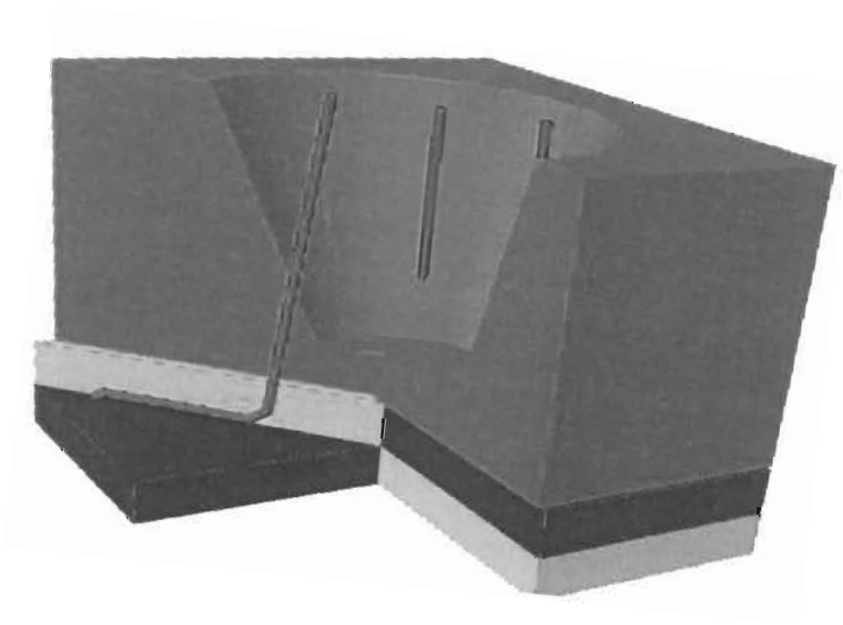


Fig 2.



Fig 3.



A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be the initials 'JH' followed by a flourish.