



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00776

(22) Data de depozit: 29/09/2017

(41) Data publicării cererii:  
27/04/2018 BOPI nr. 4/2018

(71) Solicitant:  
• MANOLACHE ILEANA, STR. ISTRIEI  
NR. 3, BL. H18, AP. 3, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MANOLACHE ILEANA, STR. ISTRIEI  
NR. 3, BL. H18, AP. 3, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **PROCEDEU NEPOLUANT PENTRU PRELUCRAREA  
TERMICĂ A MINEREULUI EXTRAS DIN ZĂCĂMINTE  
AURO-ARGINTIFERE, ÎN VEDEREA SEPARĂRII  
ULTERIOARE A COMPONENTILOR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu nepoluant pentru prelucrarea termică a minereului extras dintr-un zăcământ auro-argintifer, în vederea separării ulterioare a componentilor, inclusiv a aurului și argintului. Procedeu conform invenției constă în mărunțirea unei porțiuni de minereu la o granulație de maximum 0,001 mm, topirea acestuia într-un cuptor la o temperatură cuprinsă între 1450...1600°C, topitura formată conținând un component majoritar pe bază de bioxid de siliciu de

minimum 70%, cu densitatea cuprinsă în intervalul 1,90...2,80 g/cm, alți componente în stare topită, în stare solidă, precum și în stare gazoasă, componente pentru a căror separare ulterioară se folosesc metode metalurgice cunoscute, împreună cu alte metode în sine cunoscute, specifice mediilor apoase și gazoase.

Revendicări: 1



**Procedeu nepoluant pentru prelucrarea termica a minereului extras din  
zacaminte auro – argintifere in vederea separarii ulterioare a componentilor.**

Descriere.

Inventia se incadreaza in domeniul prelucrării minereului extras dintr-un zacamant auro-argintifer in vederea separării ulterioare a componentilor, inclusiv a aurului și argintului. Inventia se aplica și depozitelor mineralogice provenite din tehnologiile anterior aplicate prin care au fost efectuate separari parțiale.

Inventia se refera la un procedeu de topire a minereului la temperatura componentului majoritar pe baza de dioxid de siliciu in prezenta fondantilor.

Se cunosc numeroase procedee prin care minereul este prelucrat, procedee care folosesc substante chimice deosebit de toxice, precum: solutii de cianura, vapori de mercur, plumb topit.

Un procedeu pentru separarea ulterioara a aurului și a argintului consta in tratarea cu o solutie de cianura de sodiu sau potasiu a materialului maruntit la o granulatie de max. 1mm. Este necesara o cantitate de solutie de cianura de 8 – 12 % pentru a reactiona cu tot metalul nobil existent in minereul respectiv. Ulterior acesta este separat din solutie.

Brevet - US 4177068 A.

Dezavantaje. Intregul material este amestecat cu solutia de cianura care este de mare risc ecologic. Procedoul prin cianurare se adreseaza numai aurului și argintului.

Un alt procedeu pentru separarea ulterioara a aurului și argintului consta in amalgamarea cu vapori de mercur intr-o instalatie sub presiune. Vaporii de mercur sunt dirijati in incinta care contine materialul respectiv pentru amalgamarea aurului și argintului. Ulterior amalgamul este separat de masa de minereu dupa care urmeaza separarea aurului și a argintului. Brevet - US 645188 A.

Dezavantaje. Instalatia functioneaza sub presiune și foloseste vapori de mercur extrem de toxici. Procedoul se adreseaza numai aurului și argintului.

Un procedeu pentru separarea din minereu a metalelor cu afinitate la plumb, cu referire la: aur, argint, platină, plumb și mangan, consta in topirea plumbului elementar și mentinerea acestuia la o anumita temperatura. Minereul maruntit și uscat este introdus prin pulverizare in topitura de plumb pe la partea inferioara a incintei, dupa care amestecul este

- 2 -

omogenizat prin agitare, Ulterior, materialul care contine metalele cu afinitate la plumb se ridica de la partea inferioara a incintei dupa care este transferat într-un vas de răcire.

Urmeaza indepartarea zgurii precum si separarea componentilor metalici din amestecul metalic rămas. Brevet - US 4416692 A.

Dezavantaje. Procedeu se adreseaza numai componentilor cu afinitate la plumb Plumbul topit este extrem de toxic.

Cele trei brevete se adreseaza unui numar mic de componentii, bine definiti. Deoarece se utilizeaza substante chimice de mare risc sunt necesare operatii de ecologizare.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta intr-un procedeu de prelucrare prin topire a materialului extras dintr-un zacamant auro – argintifer la o temperatura dependenta de componentul majoritar pe baza de bioxid de siliciu in prezenta fondantilor continuti in mod natural, eventual un adaos pentru o temperatura de topire prestabilita. Procedeu este similar fazei de obtinere a topitunii in fabricatia sticlei cu diferenta ca este utilizata o singura materie prima. Materialul maruntit la granulatia de max. 0,001 mm este topit intr-un cuptor la o temperatura cuprinsa in intervalul 1450 – 1600 °C, proces prin care se obtine o topitura care contine un component majoritar topit pe baza de bioxid de siliciu de min. 70%, cu densitatea cuprinsa in intervalul: 1,90 – 2,80 g/cm, alti componentii in stare topita si componentii in stare solida, precum si componentii in stare gazoasa rezultati din procesul de topire. Pentru separarea ulterioara a componentilor se folosesc metode cunoscute din metalurgie specifice mediilor aflate in stare topita completate cu metode specifice mediilor apoase si alte metode de asemenea cunoscute.

Avantajele inventiei.

- Formarea zacamantului s-a produs din lava prin eruptii vulcanice, prin urmare din topitura la temperaturi foarte mari. Prezenta inventie are in vedere procesul invers, de obtinere a topitunii la temperatura de topire a componentului majoritar constituit din clasa de minerale pe baza de dioxid de siliciu in prezenta fondantilor, temperatura cuprinsa in intervalul: 1450 – 1600 °C.

- Procedeu din inventie nu este poluant, presupune o singura materie prima constituita din materialul extras din zacamant.

- Separarea ulterioara a componentului majoritar din topitura permite ca ceilalti componentii sa se raporteze la o cantitate substantial mai mica.

- Iazurile de decantare rezultate din tehnologiile anterior aplicate pot fi folosite ca materie prima pentru procedeul din inventie fiind posibila recuperarea componentilor continuti in acestea.

Analiza zacamantului auro - argintifer de la Rosia Montana efectuata in 1973 de ICEPIMNR - Baia Mare evidentiaza existenta unui component majoritar pe baza de bioxid de siliciu de 72,28 %. Rezultatele analizei sunt prezentate in tabel 1.

Comp	%	Comp.	%	Comp	g/t	Comp	g/t	Comp	g/t	Comp	g/t
Cu	0,28	Fe	3	As	5000	Bi	20	Ag	11,7	Cr	5
S	3,89	Mn	0,3	Ti	1000	Pb	0,13	V	2500	Co	30
SiO <sub>2</sub>	72,28	CaO	0,92	Sn	10	Zn	0,11	W	pre- zent	Ni	30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,54	MnO	0,23	Mo	10	Au	1,5	Ga	300	-	-

Prezenta cantitativ mai mare o au componentii a caror concentratie este exprimata in procente, de exemplu: dioxid de siliciu 72,28 %, in timp ce o concentratie exprimata in unitati absolute (g/t) corespunde celor existenti in cantitate foarte mica, de exemplu: aur 1,5 g/t, argint 11,7 g/t, Sn 10,0 g/t.

**Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei.**

O proba de zacamant auro - argintifer a fost analizata cu un specrometru secvential de fluorescenta de raze X dispersive dupa lungimea de unda a oxizilor. Rezultatele sunt prezentate in tabel 2.

Comp.	%	Comp.	%	Comp.	%	Comp.	%	Comp.	%	Comp.	%
SiO <sub>2</sub>	73,8	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,7	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,96	TiO <sub>2</sub>	0,37	Rb <sub>2</sub> O	0,04	SrO	0,01%
K <sub>2</sub> O	10,43	SO <sub>3</sub>	5,13	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,47	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,07	MnO	0,02	ZrO <sub>2</sub>	42ppm

Analiza a evidentiat prezenta dioxidului de siliciu in cantitate de 73,8 % care il califica drept component majoritar si o cantitatea de 10,43 % oxid de potasiu cu rol de fondant care conduce la scaderea substantiala a temperaturii in procesul de topire. A fost identificata prezenta trioxidului de arsen important in faza de afinare a topiturii.

In literatura de specialitate este prezentata influenta fondantilor asupra procesului de topire al dioxidului de siliciu.

Anterior topirii materialul a fost supus macinarii umede in eter de petrol in moara cu bile din otel pentru a se obtine o granulatie de max. 0,001 mm.

- 4 -

Au fost efectuate trei experimente.

- 1. Pentru experimentul efectuat in cuptor cu inductie magnetica in atmosfera de argon a fost folosit un creuzet din grafit cu dimensiunile  $\varnothing 40 \times 50$  mm, in care a fost introdusa o proba de material de 30 g presata sub forma unei pastile cilindrice :  $\varnothing 30 \times 30$  mm.

Parametrii tehnici ai procesului termic:

- timp de incalzire: 15 minute, temperatura max 1500 °C

- timp de racire pana la temperatura de 400 °C: 40 min.

Prin racirea materialului topit s-a obtinut o masa vitrificata cu aspect sticlos.

- 2. Experimentul a fost efectuat intr-un creuzet din ceramica refractara cu forma tronconica:  $\varnothing 30 \times \varnothing 20 \times 45$  mm intr-un cuptor cu inductie magnetica. Deoarece proba are proprietati dielectrice peste un strat de pulbere cu grosimea de cca 2 mm a fost asezata o pastila metalica din titan pentru a facilita incalzirea. Incalzirea a fost condusa in atmosfera normala, timp de 10 minute la o temperatura de maxim 1500 °C. Dupa racire, sub pastila din titan, materialul intarit a prezentat acelasi aspect sticlos.

- 3. Un creuzet din quart cu dimensiunile :  $\varnothing 30 \times 70$  mm. in care a fost introdusa o proba cu o grosime a stratului de pulbere de cca 4 mm. a fost incalzit la flacara generata de gaz metan imbogatit cu oxigen. Experimentul a condus la doua straturi: unul reprezentat de o masa cu aspect sticlos situat la fundul creuzetului si deasupra un strat din material sinterizat aderent de primul. Masa sticoasa s-a obtinut acolo unde flacara a incalzit direct creuzetul, la o temperatura care nu a depasit 1500 °C.

Pentru toate experimentele efectuate, observatiile asupra masei de material racit au concluzionat existenta aspectului sticlos, ceea ce demonstreaza topitura.

Temperatura de topire s-a situat sub 1500 °C.

Coroborat cu datele din literatura de specialitate, un interval pentru temperatura de topire cuprins intre limitele 1450 -1600 °C este acoperitor, interval determinat de componentul majoritar si de prezenta fondantilor. Macinarea probei de zacamant la o granulatie de max.0,001 mm. este importanta deoarece faciliteaza efectul fondantilor asupra masei cuartoase de material. De asemenea, granulatia respectiva este importanta pentru a se evita ca parti solide existente in topitura sa retina captiv parte din componentii aflati in stare topita. Un exemplu in acest sens poate fi wolframul a carui temperatura de topire este de 3420 °C.

- 5 -

Pasii ce trebuie urmati pentru aplicarea inventiei sunt similari cu cei care se folosesc la obtinerea topitunii in procesul de fabricatie a sticlei.

- Extragerea materialului din zacamant.
- Maruntire in trepte: concasare urmat de macinare.
- Omogenizarea materialului in utilaje rotative si determinarea cantiativa a continutului de fondant existent in mod natural. Eventual, o corectie a cantitatii de fondant pentru o temperatura de topire prestabilita, urmat de o alta omogenizare.
- Depozitarea materialului in silozuri.
- Alimentare cuptor.
- Obtinerea topitunii.



**Procedeu nepoluant pentru prelucrarea termica a minereului extras din zacaminte auro – argintifer in vederea separarii ulterioare a componentilor.**

Revendicare.

Procedeu conform inventiei, se caracterizeaza prin aceea ca o portiune de minereu extras dintr-un zacamant auro - argintifer este maruntita la granulatia de max. 0,001 mm si topita intr-un cuptor la o temperatura cuprinsa in intervalul 1450 – 1600 °C, proces prin care se obtine o topitura formata dintr-un component majoritar topit pe baza de bioxid de siliciu cu densitatea cuprinsa in intrvalul 1,90 – 2,80 g/cm, alti componentii in stare topita si componentii in stare solida, precum si componentii in stare gazoasa rezultati din procesul de topire, componentii pentru a caror separare ulterioara se folosesc metode cunoscute din metalurgie specifice mediilor aflate in stare topita completate cu metode specifice mediilor apoase si alte metode de asemenea cunoscute.