



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00999**

(22) Data de depozit: **29/11/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2020** BOPI nr. **10/2020**

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

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALĂ - INCD ECOIND,
DRUMUL PODU DÂMBOVIȚEI NR.71-73,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **BĂTRÎNESCU GHEORGHE,
CALEA VITAN NR.123, BL.V2, SC.1, ET.6,
AP.26, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BĂDESCU VALERIU- ROBERT,
PRELUNGIREA FERENTARI NR.45, ET.2,
AP.20, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CRISTEA NICOLAE IONUȚ,
ALEEA CETATEA VECHĂ NR.2, BL.41,
SC.3, ET.3, AP.55, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **DINU LAURENȚIU-RĂZVAN,
STR.CERNIȘOARA NR.21- 25, BL.60, SC.A,
ET.4, AP.19, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **LEHR BLAZIU-CAROL,
STR. NICOLAE G. CARAMFIL NR.50,
BL.11A, SC.1, ET.4, AP.10, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **DEDIU VIOLETA, STR. MOLDOVIȚA
NR.16, BL.M2D9/1, SC.1, ET.2, AP.20,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **CONSTANTIN LUCIAN ALEXANDRU,
ALEEA REȘIȚA D, NR.7, BL.A5, SC.B, ET.4,
AP.30, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **CONSTANTIN MIRELA ALINA,
ALEEA REȘIȚA D, NR.7, BL.A5, SC.B, ET.4,
AP.30, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4917023; RO 131486 A0

(54) **PROCEDEU INTEGRAT DE DIMINUARE A POTENȚIALULUI
POLUANT AL CENUȘII DE FILTRU REZULTATĂ
DIN INCINERAREA DEȘEURILOR MEDICALE PERICULOASE
ȘI AL ȘLAMULUI DE CARBID**



RO 132481 B1

1 Invenția se referă la un procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al unor
2 deșeuri cum ar fi cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase
3 și șlamul de carbid rezultat din procesul de fabricare a acetilenei.

4 Cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase de tipul
5 deșeurilor anatomo-patologice, deșeurilor infecțioase lichide sau solide care pe o anumită
6 cale au intrat în contact cu sângele bolnavilor sau care sunt contaminate cu virusuri și
7 bacterii, deșeurilor înțepătoare - tăietoare, deșeurilor chimice și farmaceutice, nu poate fi
8 depozitată pe niciun tip de depozit, fără o tratare ulterioară, datorită depășirii valorilor limită
9 impuse pentru levigatele acesteia prin legislația națională, armonizată cu cea internațională
10 (Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de
11 acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională
12 de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri, cu modificările și completările
13 ulterioare) pentru cel puțin unul dintre următorii indicatori: cloruri, sulfați, Cd, Pb, Se, Zn, As,
14 Cr, Mo, Sb și TDS (substanțe totale dizolvate).

15 Șlamul de carbid este un deșeu rezultat din procesul de fabricare a acetilenei, având
16 un conținut de substanță uscată de circa 20%, care datorită pH-ului de 11...12 indus de
17 conținutul ridicat de peste 50% de hidroxid de calciu este încadrat ca deșeu periculos având
18 un caracter puternic coroziv.

19 Sunt cunoscute procedee de diminuare a potențialului poluant indus asupra mediului
20 de cenușă de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase cum ar fi cel de
21 reintroducere a acesteia într-un nou ciclu de ardere alături de un alt lot de deșeuri medicale
22 periculoase sau prin prelucrări fizico-chimice de includere în diverse matrici de inertizare. De
23 asemenea sunt cunoscute procedee de diminuare a potențialului poluant indus asupra
24 mediului de șlamul de carbid cum ar fi de exemplu utilizarea acestuia ca material de
25 construcție.

26 Dezavantajele acelor procedee constau în cazul cenușii de filtru în faptul că sunt mari
27 consumatoare de energie și respectiv de materiale auxiliare, fără a rezolva complet problema
28 diminuării potențialului poluant al acestui tip de deșeu iar în cazul șlamului de carbid în faptul
29 că aplicațiile ca material de construcție sunt limitate de impuritățile existente în acesta.

30 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în diminuarea potențialului
31 poluant al celor două deșeuri printr-un procedeu integrat în care părțile componente ale
32 acestora, solidă și respectiv lichidă, rezultate din procesele de tratare, sunt amestecate
33 separat.

34 Procedeul integrat de diminuare a potențialului poluant al deșeurilor de tip cenușă de
35 filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase și al șlamului de carbid,
36 conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că se realizează în trei etape
37 concomitente: o etapă de extracție a poluanților de tipul cloruri, sulfați și metale grele care
38 are loc prin spălarea cenușii de filtru în vasul cu agitare (1) cu o soluție acidă, amestecul
39 rezultat fiind separat cu ajutorul unui filtru nuce (3) într-o fracție solidă, care într-o a doua
40 etapă se amestecă în malaxorul (11) împreună cu partea solidă a deșeului de șlam de carbid
41 obținută din filtrarea deșeului omogenizat în vasul cu agitare (6) pe filtrul nuce (8) și cu alte
42 materiale de construcție de tipul cimentului și nisipului, rezultând un material inert turnat în
43 diverse forme în tiparul (13), iar fracția lichidă de soluție de spălare se colectează într-un vas
44 de stocare (5) din care în a treia etapă a procesului se combină în vasul cu agitare (16) cu
45 fracția lichidă a deșeului de șlam de carbid, stocată temporar în vasul (10), după care ames-
46 tecul rezultat este filtrat în filtrul nuce (18), precipitatul obținut fiind stocat în bazinul (19) în
47 vederea recuperării metalelor valoroase prin procedee chimice cunoscute iar filtratul rezultat
48 este o apă reziduală ai cărei parametri de calitate se încadrează în valorile impuse de
49 legislația în vigoare pentru deversarea la canal.

RO 132481 B1

Într-o variantă preferată, în procedeul integrat conform invenției, în prima etapă poluanții de tipul cloruri, sulfați și metale grele sunt extrași din cenușa de filtru prin spălarea acesteia în vasul (1) prevăzut cu un agitator turbină la o turație de 300...500 rot/min timp de 30...60 min, utilizând o soluție diluată de acid sulfuric de concentrație masică 0,2...0,6% având temperatura de 20...30°C, în raport volum soluție/masă de cenușă de filtru cuprins între 6/1...8/1 stabilit stoechiometric față de conținutul în carbonați al deșeurii situat între 1...3%, amestecul rezultat fiind separat cu ajutorul unui filtru nuce (3) într-o fracție solidă și într-o fracție lichidă.	1 3 5 7
Într-o a doua variantă preferată a invenției fracția solidă de cenușă de filtru colectată de pe filtrul nuce (3) se amestecă în a doua etapă în malaxorul (11) timp de 10...20 min împreună cu partea solidă a deșeurii de șlam de carbid obținută din filtrarea deșeurii omogenizată în vasul cu agitare (6) pe filtrul nuce (8) și cu alte materiale de construcție de tipul cimentului și nisipului cu granulație de 1 mm, cu adaos de apă până la formarea unei paste omogene, în raport masic cenușă de filtru spălată/șlam de carbid solid/nisip/ciment cuprins între 1/1/8/2...1/3/6/2, pasta fiind repartizată în final în diverse forme (cărămidă, dale, bolțari) în tiparul (13) care după uscare timp de 24...48 h duce la obținerea unor materiale al căror potențial poluant este diminuat pentru toți indicatorii normați până sub valorile limită admise pentru deseurile care pot fi depozitate pe depozite de deșeuri inerte, în conformitate cu legislația în vigoare (Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri, cu modificările și completările ulterioare).	9 11 13 15 17 19 21
Într-o a treia variantă preferată a invenției corespunzătoare ultimei etape a procesului integrat, fracția lichidă de soluție de spălare având un pH cuprins între 4...6 și o încărcătură poluantă indusă în special de ionii sulfat și zinc care nu permite evacuarea în sistemul de canalizare, colectată în vasul de stocare (5), se amestecă la temperatura de 20...25°C timp de 60 min, în vasul cu agitare (16) la o turație de 250...350 rot/min în proporție volumetrică de 1/1 cu fracția lichidă a deșeurii de șlam de carbid stocată temporar în vasul (10), care de asemenea datorită pH-ului cuprins între 11 și 12 nu poate fi deversată în sistemul de canalizare, după care amestecul rezultat este filtrat în filtrul nuce (18), precipitatul obținut având un conținut de 16...17% zinc, 0,3...0,4% plumb, 0,2...0,5% mangan și 0,09...0,1% cadmiu fiind stocat în bazinul (19) în vederea recuperării metalelor valoroase prin procedee chimice cunoscute iar filtratul rezultat este o apă reziduală ai cărei parametri de calitate se încadrează în valorile impuse de legislația în vigoare pentru deversarea la canal.	23 25 27 29 31 33
Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:	35
- prin combinarea a două deșeuri cu potențial poluant individual semnificativ asupra mediului se obțin materiale inerte care pot fi valorificate ca materiale de construcție și respectiv soluții apoase care pot fi deversate în sistemul de canalizare cu respectarea tuturor prevederilor legale din domeniul protecției mediului;	37 39
- se reduc consumurile energetice și de substanțe chimice necesare reducerii potențialului poluant al fiecărui deșeu în parte prin procedeele cunoscute;	41
- nu induce impact negativ asupra mediului;	
- se încadrează în principiile "economiei circulare".	43
Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele menționate anterior prin aceea că prin combinarea concomitentă a fracțiilor solide și lichide a două deșeuri, fiecare având potențial poluant major asupra mediului, acesta este diminuat până la valori situate sub cele limitate de legislația din domeniu în vigoare, cu consumuri energetice și de substanțe chimice	45 47

RO 132481 B1

1 reduce. Procedul răspunde cerințelor de protecția mediului privind "economia circulară" prin
încurajarea agenților economici de a colabora în vederea valorificării unor deșeuri
3 periculoase sub formă de materiale inerte cu utilitate în diverse domenii, cum ar fi cel al
construcțiilor.

5 Se dă în continuare un exemplu de aplicare a procedului integrat de diminuare a
potențialului poluant al deșeurilor de tip cenușă de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor
7 medicale și al șlamului de carbid, conform invenției, în legătură cu fig. 1 care reprezintă
schema generală a instalației pe care se poate aplica acesta.

9 Procedul conform invenției cuprinde trei etape care se desfășoară în mod
concomitent în utilajele de implementare a acestuia. Astfel în prima etapă procedul constă
11 în alimentarea vasului **1** prevăzut cu un agitator turbină, cu cenușă de filtru rezultată din
incinerarea deșeurilor medicale periculoase cu potențial poluant indus de conținutul ridicat
13 de cloruri, sulfați și metale grele și o soluție diluată de acid sulfuric de concentrație masică
0,3%, în raport volum soluție/masă de cenușă de filtru de 7/1 stabilit stoichiometric față de
15 conținutul în carbonați al deșeurilor de 1,3%, procesul fiind realizat la o turație de 400 rot/min
timp de 30 min. La finalul procesului de extracție a poluanților amestecul este trecut prin
17 deschiderea robinetului **2** în filtrul nuce **3** unde prin deschiderea robinetului **4** începe procesul
de filtrare al acestuia sub acțiunea diferenței de presiune creată de vidul aplicat în vasul **5**
19 în care se colectează și se stochează soluția de spălare, iar pe materialul filtrant al filtrului
nuce **3** este reținută cenușa spălată. Procesul se desfășoară concomitent cu omogenizarea
21 sub agitare a deșeurilor de șlam de carbid în vasul **6**, filtrarea acestuia prin deschiderea
robinetului **7**, pe filtrul nuce **8**, asupra căruia prin deschiderea robinetului **9** se realizează
23 diferența de presiune prin vidul creat în vasul **10** în care este colectată faza lichidă a șlamului
de carbid. În cadrul celei de a doua etape a procedului fracția solidă de cenușă spălată
25 colectată de pe filtrul nuce **3** este amestecată în malaxorul **11** cu fracția solidă de șlam de
carbid colectată de pe filtrul nuce **8** împreună cu materiale de construcție de tipul cimentului
27 și nisipului cu granulație de 1 mm, cu adaos de apă până la formarea unei paste omogene,
în raport masic cenușă de filtru spălată/șlam de carbid solid/nisip/ciment de 1/3/6/2, pasta
29 fiind repartizată în final în diverse forme (cărămidă, dale, bolțari) prin deschiderea robinetului
12 în tiparul **13** care după uscare timp de 48 h duce la obținerea unor materiale al căror
31 potențial poluant este diminuat pentru toți indicatorii normați până sub valorile limită admise
pentru deșeurile care pot fi depozitate pe depozite de deșeuri inerte. Procesul continuă prin
33 a treia etapă în care prin deschiderea robinetelor **14** și **15** soluția de spălare acidă având un
pH de 5,5 stocată în vasul **5** și respectiv fracția lichidă bazică a deșeurilor de șlam de carbid
35 stocată în vasul **10** având un pH de 12, sunt trecute în raport volumetric de 1/1 în vasul cu
agitare **16**, amestecul fiind menținut sub agitare timp de 60 min, la temperatura de 25°C și
37 viteza de 300 rot/min, după care prin deschiderea robinetului **17** acesta este filtrat pe filtrul
nuce **18** la presiune atmosferică, precipitatul obținut având un conținut de 16,8% zinc, 0,36%
39 plumb, 0,4% mangan și 0,1% cadmiu fiind stocat în bazinul **19** în vederea recuperării
metalelor valoroase prin procedee chimice cunoscute iar filtratul rezultat este o apă reziduală
41 ai cărei parametri de calitate se încadrează în valorile impuse de legislația în vigoare, care
prin intermediul robinetului **20** se evacuează în sistemul de canalizare.

RO 132481 B1

Revendicări

1. Procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al unor deșeuri cum ar fi cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase și șlamul de carbid rezultat din procesul de fabricare a acetilenei, **caracterizat prin aceea că**, se realizează în trei etape: o etapă de extracție a poluanților de tipul cloruri, sulfați și metale grele care are loc prin spălarea cenușii de filtru într-un vas cu agitare (1) cu o soluție acidă, o a doua etapă în care se amestecă într-un malaxor (11) partea solidă a cenușii spălate cu partea solidă a deșeului de șlam de carbid obținută din filtrarea deșeului omogenizat pe un filtru nuce (8) și cu alte materiale de construcție de tipul cimentului și nisipului, rezultând un material inert turnat în diverse forme într-un tipar (13) și o a treia etapă a procesului în care se combină într-un vas cu agitare (16) soluția de spălare a cenușii de filtru cu fracția lichidă a deșeului de șlam de carbid, după care amestecul rezultat este filtrat într-un filtru nuce (18), precipitatul obținut fiind stocat într-un bazin (19) în vederea recuperării metalelor valoroase prin procedee chimice cunoscute iar filtratul rezultat este o apă reziduală ai cărei parametri de calitate se încadrează în valorile impuse de legislația în vigoare pentru deversarea la canal.
2. Procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al unor deșeuri cum ar fi cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase și șlamul de carbid rezultat din procesul de fabricare a acetilenei, definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, în prima etapă poluanții de tipul cloruri, sulfați și metale grele sunt extrași din cenușa de filtru prin spălarea acesteia în vasul (1) prevăzut cu un agitator turbină la o turație de 300...500 rot/min timp de 30...60 min, utilizând o soluție diluată de acid sulfuric de concentrație masică 0,2...0,6% având temperatura de 20...30°C, în raport volum soluție/masă de cenușa de filtru cuprins între 6/1...8/1 stabilit stoechiometric față de conținutul în carbonați al deșeului situat între 1...3%, amestecul rezultat fiind separat cu ajutorul unui filtru nuce (3) într-o fracție solidă și într-o fracție lichidă.
3. Procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al unor deșeuri cum ar fi cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase și șlamul de carbid rezultat din procesul de fabricare a acetilenei, definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, fracția solidă de cenușă de filtru colectată de pe filtrul nuce (3) se amestecă în a doua etapă în malaxorul (11) timp de 10...20 min împreună cu partea solidă a deșeului de șlam de carbid obținută din filtrarea deșeului omogenizat în vasul cu agitare (6) pe filtrul nuce (8) și cu alte materiale de construcție de tipul cimentului și nisipului cu granulație de 1mm, cu adaos de apă până la formarea unei paste omogene, în raport masic cenușă de filtru spălată/șlam de carbid solid/nisip/ciment cuprins între 1/1/8/2...1/3/6/2, pasta fiind repartizată în final în diverse forme (cărămidă, dale, bolțari) în tiparul (13) care după uscare timp de 24...48 h duce la obținerea unor materiale al căror potențial poluant este diminuat pentru toți indicatorii normați până sub valorile limită admise pentru deșeurile care pot fi depozitate pe depozite de deșeuri inerte.
4. Procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al unor deșeuri cum ar fi cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase și șlamul de carbid rezultat din procesul de fabricare a acetilenei, definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, în a treia etapă a procesului integrat, fracția lichidă de soluție de spălare având un pH cuprins între 4...6 și o încărcătură poluantă indusă în special de ionii sulfat și zinc, se amestecă la temperatura de 20...25°C timp de 60 min, în vasul cu agitare (16) la o turație de

RO 132481 B1

- 1 250...350 rot/min în proporție volumetrică de 1/1 cu fracția lichidă a deșeurii de șlam de carbid, după care amestecul rezultat este filtrat în filtrul nuce (**18**), precipitatul obținut având
- 3 un conținut de 16...17%) zinc, 0,3...0,4% plumb, 0,2...0,5% mangan și 0,09...0,1% cadmiu fiind stocat în bazinul (**19**) în vederea recuperării metalelor valoroase prin procedee chimice
- 5 cunoscute iar filtratul rezultat este o apă reziduală ai cărei parametri de calitate se încadrează în valorile impuse de legislația în vigoare pentru deversarea la canal.

