



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00999

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

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

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALĂ - INCD ECOIND,
DRUMUL PODU DĂMBOVIȚEI 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;

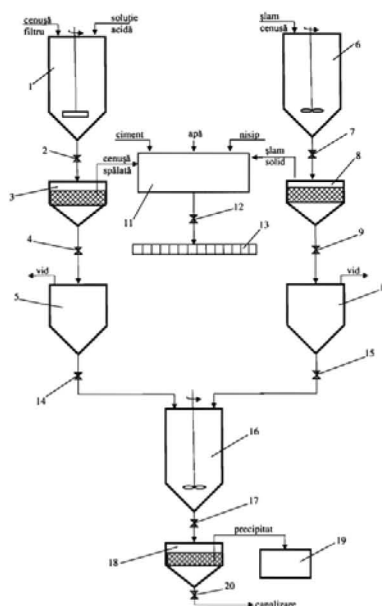
• DINU LAURENȚIU-RĂZVAN,
STR.CERNIȘOARA NR.21-25, BL.60, SC.A,
ET.4, AP.19, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• LEHR BLAZIU-CAROL,
STR.NICOLAE G. CARAMFIL NR.50,
BL.11A, SC.1, ET.4, AP.10, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DEDIU VIOLETA, STR.MOLDOVIȚA NR.16,
BL.M2D9/1, SC.1, ET.2, AP.20, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CONSTĂNTIN 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

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al unor deșeuri, cum ar fi cenușa de filtru rezultată în urma incinerării deșeurilor medicale periculoase și șlamul de carbid rezultat din procesul de fabricare a acetilenei. Procedeu conform invenției constă în extracția poluanților, cum sunt clorurile, sulfații și metalele grele, prin spălarea cenușii de filtru cu o soluție acidă într-un vas (1) cu agitare, amestecul rezultat fiind separat cu ajutorul unui filtru (3) nuce într-o fracție solidă, care, într-o a doua etapă, se amestecă în malaxor (11) împreună cu partea solidă a deșeurilor de șlam de carbid obținută din filtrarea pe filtrul (8) nuce a deșeurilor omogenizată într-un vas (6) cu agitare și cu alte materiale de construcție, de tipul cimentului și nisipului, rezultând un material inert turnat în diverse forme în tipar (13), iar fracția lichidă a soluției de spălare se colectează într-un vas (5) de stocare, din care în a treia etapă a procesului se combină într-un vas (16) cu agitare cu fracția lichidă a deșeurilor de șlam de carbid, stocată temporar în vasul (10), după care amestecul rezultat este filtrat în filtrul (18) nuce, precipitatul obținut 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 în canal.

Revendicări: 4
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



11

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 00999
Data depozit 29-11-2017

1

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

Invenția se referă la un 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.

Cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase de tipul deșeurilor anatomo-patologice, deșeurilor infecțioase lichide sau solide care pe o anumită cale au intrat în contact cu sângele bolnavilor sau care sunt contaminate cu virusuri și bacterii, deșeurilor înțepătoare – tăietoare, deșeurilor chimice și farmaceutice, nu poate fi depozitată pe niciun tip de depozit, fără o tratare ulterioară, datorită depășirii valorilor limită impuse pentru levigatele acesteia prin legislația națională, armonizată cu cea internațională (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) pentru cel puțin unul dintre următorii indicatori: cloruri, sulfați, Cd, Pb, Se, Zn, As, Cr, Mo, Sb și TDS (substanțe totale dizolvate).

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

Sunt cunoscute procedee de diminuare a potențialului poluant indus asupra mediului de cenușa de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase



cum ar fi cel de reintroducere a acesteia într-un nou ciclu de ardere alături de un alt lot de deșuri medicale periculoase sau prin prelucrări fizico-chimice de includere în diverse matrici de inertizare. De asemenea sunt cunoscute procedee de diminuare a potențialului poluant indus asupra mediului de șlamul de carbid cum ar fi de exemplu utilizarea acestuia ca material de construcție.

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

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

Procedeu integrat de diminuare a potențialului poluant al deșeurilor de tip cenușă de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor medicale periculoase și al șlamului de carbid, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că se realizează în trei etape concomitente: o etapă de extracție a poluanților de tipul cloruri, sulfați și metale grele care are loc prin spălarea cenușii de filtru în vasul cu agitare (1) cu o soluție acidă, amestecul rezultat fiind separat cu ajutorul unui filtru nuce (3) într-o fracție solidă, care într-o a doua etapă se amestecă în malaxorul (11) împreună cu partea solidă a deșeurilor de șlam de carbid obținută din filtrarea deșeurilor omogenizată în vasul cu agitare (6) pe filtrul nuce (8) și cu alte materiale de construcție de tipul cimentului și nisipului, rezultând un material inert turnat în diverse forme în tiparul (13), iar fracția lichidă de soluție de spălare se colectează într-un vas de



stocare (5) din care în a treia etapă a procesului se combină în vasul cu agitare (16) cu fracția lichidă a deșeurii de șlam de carbid, stocată temporar în vasul (10), după care amestecul rezultat este filtrat în filtrul nuce (18), precipitatul obținut 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.

Într-o variantă preferată, în procedeul integrat conform invenției, în prima etapă poluanții de tipul cloruri, sulfuri 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 r.p.m. timp de 30-60 minute, 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 stoichiometric 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.

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 minute 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 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 ore 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 deșuri 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).

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 minute, în vasul cu agitare (16) la o turație de 250-350 r.p.m. în proporție volumetrică de 1/1 cu fracția lichidă a deșeurilor 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.

Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- 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;
- se reduc consumurile energetice și de substanțe chimice necesare reducerii potențialului poluant al fiecărui deșeu în parte prin procedeele cunoscute;



- nu induce impact negativ asupra mediului;
- se încadrează în principiile “economiei circulare”.

Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele arătate mai înainte 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 reduse. Procedeul răspunde cerințelor de protecția mediului privind “economia circulară” prin încurajarea agenților economici de a colabora în vederea valorificării unor deșeuri periculoase sub formă de materiale inerte cu utilitate în diverse domenii, cum ar fi cel al construcțiilor.

Se dă în continuare un exemplu de aplicare a procedeeului integrat de diminuare a potențialului poluant al deșeurilor de tip cenușă de filtru rezultată din incinerarea deșeurilor 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.

Procedeul conform invenției cuprinde trei etape care se desfășoară în mod concomitent în utilajele de implementare a acestuia. Astfel în prima etapă procedeul constă 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 de cloruri, sulfati și metale grele și o soluție diluată de acid sulfuric de concentrație masică 0,3%, în raport volum soluție/masă de cenușa de filtru de 7/1 stabilit stoechiometric față de conținutul în carbonați al deșeurii de 1,3%, procesul fiind realizat la o turație de 400 r.p.m. timp de 30 minute. La finalul procesului de extracție a poluanților amestecul este trecut prin 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 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 sub agitare a deșeurii 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 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 procedurii fracția solidă de cenușă spălată 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 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 de 1/3/6/2, pasta fiind repartizată în final în diverse forme (cărămidă, dale, bolțari) prin deschiderea robinetului 12 în tiparul 13 care după uscare timp de 48 ore 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 deșuri inerte. Procesul continuă prin a treia etapă în care prin deschiderea robinetelor 14 și 15 soluția de spalare acidă având un pH de 5,5 stocată în vasul 5 și respectiv fracția lichidă bazică a deșeurii de șlam de carbid 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 de minute, la temperatura de 25°C și viteza de 300 r.p.m, 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% 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 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.



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 concomitent în trei etape: o etapă de extracție a poluanților de tipul cloruri, sulfați și metale grele care are loc prin spălarea cenușii de filtru în vasul cu agitare (1) cu o soluție acidă, o a doua etapă în care se amestecă în malaxorul (11) partea solidă a cenușii spalate cu partea solidă a deșeurilor de șlam de carbid obținută din filtrarea deșeurilor omogenizată pe filtrul nuce (8) și cu alte materiale de construcție de tipul cimentului și nisipului, rezultând un material inert turnat în diverse forme în tiparul (13) și o a treia etapă a procesului în care se combină în vasul cu agitare (16) soluția de spălare a cenușii de filtru cu fracția lichidă a deșeurilor de șlam de carbid, după care amestecul rezultat este filtrat în filtrul nuce (18), precipitatul obținut 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.

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 r.p.m. timp de 30-60 minute, 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 deșeurii 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 minute 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 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 ore 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 20-25⁰C timp de 60 minute, în vasul cu agitare (16) la o turație de 250-350 r.p.m. 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 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.



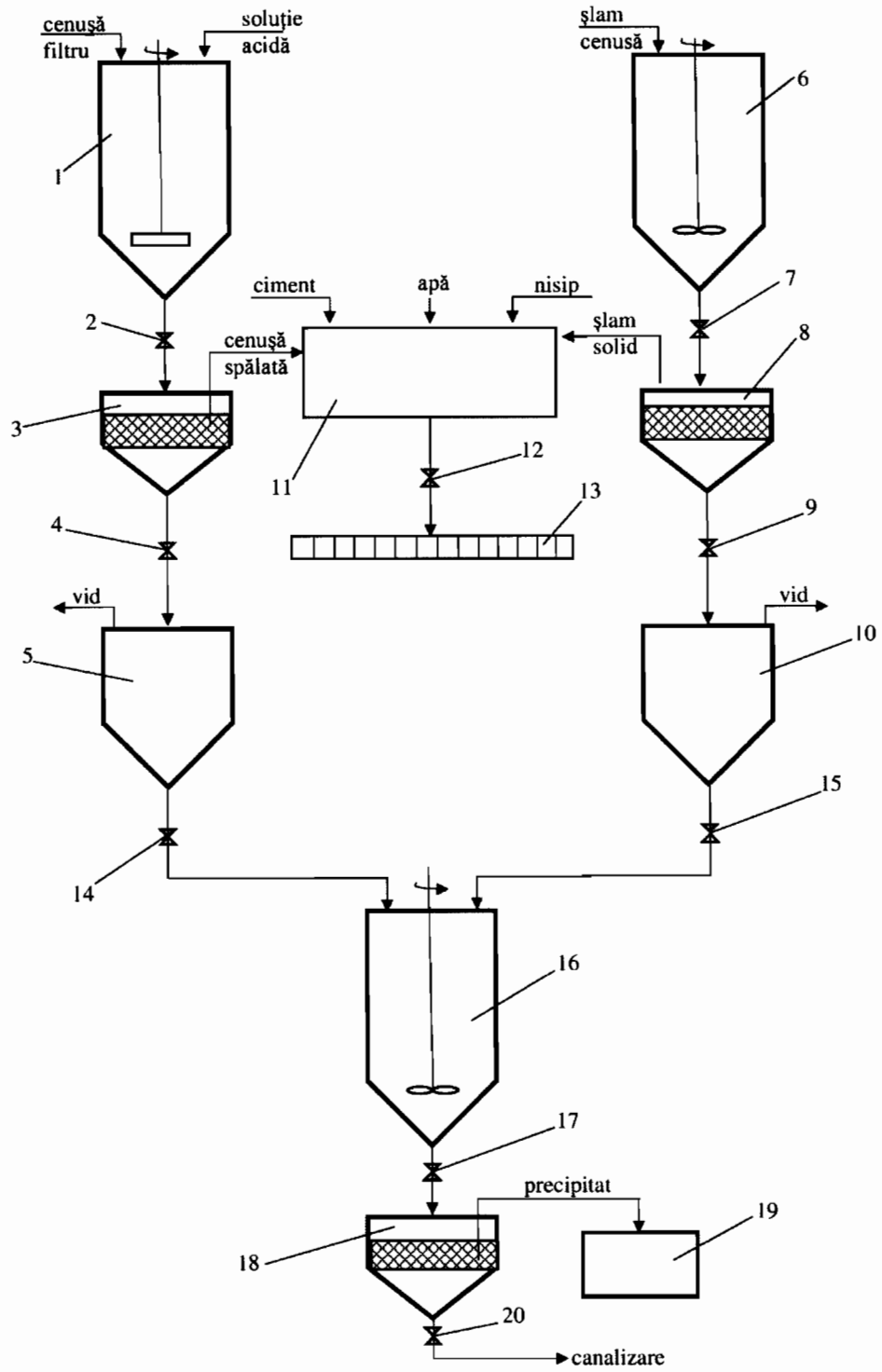


Fig.1

