



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00299

(22) Data de depozit: 15.04.2013

(41) Data publicării cererii:
30.10.2014 BOPI nr. 10/2014

(71) Solicitant:
• STĂNĂȘILĂ VIRGIL-CORNELIU,
BD. ION MIHALACHE, BL. 45, SC. A,
ET. VII, AP. 25, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• STĂNĂȘILĂ VIRGIL-CORNELIU,
BD. ION MIHALACHE, BL. 45, SC. A,
ET. VII, AP. 25, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) PROCEDU DE NEUTRALIZARE A DEȘEURILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de neutralizare și valorificare a deșeurilor urbane, industriale, spitalicești, veterinare, a lichidelor infestate și a nămolurilor, procedeu care simplifică și eficientizează tratarea termică a unei game largi de deșeuri, și este utilizat la ecologizarea mediului. Procedeu conform invenției constă în introducerea deșeurilor într-un buncăr (1) situat la partea superioară a instalației, de unde coboară gravitațional, sub acțiunea de presare a unor dispozitive cu o presiune de până la 0,7 bari, majoritatea dispozitivelor fiind fixate pe un ax (2) ce este rotit cu 0,5...1,5 rot/s de către un electromotoreductor (3), deșeu coboară într-un cilindru (4) sub acțiunea paletelor (5) rigidizate de un ax (2) și a contra-paletelor (6) rigidizate de un cilindru (4), înclinate corespunzător pentru ca deșeu să coboare, deșeu este răscolit de alte palete (7 și 8) poziționate sub niște palete (5 și 6), intensificând transferul de căldură de la cilindru (4) la deșeu sub acțiunea unui agent termic gazos care circulă prin spațiul de 20 mm format între cilindru (4) și un alt cilindru (9) exterior acestuia, deșeu este presat de un șneac (10) și coboară într-un cilindru (12) coaxial cu un alt cilindru (13), izolate între ele, topitura, aflată la o temperatură de maximum 100°C, coboară în baia (14) de topitură aflată la 1600°C, la o adâncime medie de 1,5 m, unde începe vaporizarea umidității, urmată de reacțiile de piroliză și gazificare, aburul din bule reacționează cu C din deșeu într-un compartiment (16) prevăzut cu palete (15), și formează amestecul combustibil majoritar în CO și H₂, care este evacuat printr-un racord (17), topitura

coboară într-un spațiu (21), excedentul de topitură fiind evacuat printr-un preaplin (22), iar gazele la 1550°C sunt evacuate printr-un racord (20) și recirculate prin schimbătoarele de căldură (23 și 24), cedând căldura unui flux de aer atmosferic care este preîncălzit la 1450°C și reintrodus în circuit.

Revendicări: 5
Figuri: 2

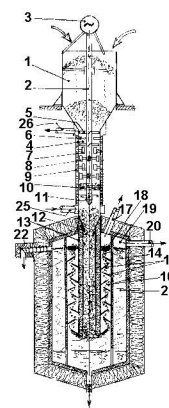
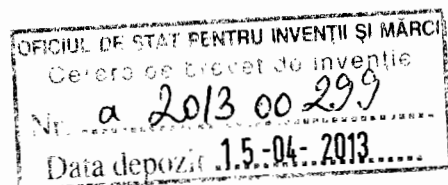


Fig. 1

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).





PROCEDEU DE NEUTRALIZARE

A DEȘEURILOR

Prezenta invenție se referă la un procedeu de neutralizare și valorificare a deșeurilor urbane, industriale, spitalicești, veterinare, precum și a lichidelor infestate și nămolurilor .

Domeniul de aplicare al invenției îl constituie ecologizarea mediului .

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este simplificarea și eficientizarea tratării termice a unei game largi de deșeuri .

În tehnica actuală, se cunosc diverse procedee de tratare a deșeurilor menționate, îndeosebi procedee termice ca piroliza, gazificarea, incinerarea și topirea cenușii . Soluția de vârf o reprezintă cea stabilită de Nippon Steel Engineering [1] , inspirată din metalurgie, care constă în gazificarea deșeurilor, topirea zgurii rezultate și combustia gazului de sinteză produs pentru generare de energie electrică printr-un ciclu termic cu abur ; în Japonia s-au executat până în anul 2012 peste 30 de instalații, în care deșeul este mărunțit și amestecat cu 4-5 % cocs și calcar ; în amestecul inițial pot fi introduse deșeuri spitalicești, veterinare sau/ și industriale ; deșeul este încălzit progresiv, de la temperatura ambiantă la max. 1500⁰C , pe măsura coborârii gravitaționale într-un spațiu cilindric, în care întâlnește în contracurent gazele furnizate prin ardere de combustibil extern și progresiv de deșeu, cu aer îmbogățit în oxigen ; gazele se răcesc de la circa 1600 la 200⁰C ; deșeul este uscat, pirolizat, gazificat și, în final, topit ; gazele se răcesc în timpul parcurgerii spațiului cilindric și se îmbogățesc pe rând cu produsele gazificării și ale pirolizei, precum și cu aburul generat de uscare .

Dezavantajul acestui procedeu este evoluția sa lentă, gazele fierbinți având densitatea de mii de ori și transmisivitatea convectivă de sute de ori mai mici decât în cazul lichidelor, fapt ce determină mari neuniformități ale temperaturilor, în poștile spațiilor mari necesare derulării proceselor, care au loc între 400 și 1500⁰C și nu la peste 1200⁰C pentru toate, așa cum recomandă specialiștii ; în plus, se consumă oxigen

Q125

tehnice costisitoare, în scopul diminuării dificultăților create de fluxul mare de gaze, îndeosebi în zona inferioară, fierbinte a cilindrului ; puterea calorică a gazelor este înjumătățită de diluția lor, în reactor, cu aerul comburant primar și oxigen, cu consecințe nefavorabile asupra valorii acestuia ; evoluția majorității deșeurilor nu beneficiază de avantajele topirii finale a cenușii, ci numai cenușa, care este sterilizată maximal, fără praf, vandabilă însa la prețuri modeste și fără a se recupera căldura sensibilă .

Se mai cunoaște un procedeu de tratare a deșeurilor în plasmă, ca în cazul brevetelor EP 2021894 A2 / 2009 și US Patent 6398821, unde zgura topită este eliminată în formă vitrificată ; principalul dezavantaj îl reprezintă costul, de circa 3 ori mai mare, al energiei electrice față de energia termică necesară, iar investiția mare în convertizoarele respective este practic irecuperabilă ; [5] .

Pentru deșeurile spitalicești, cea mai răspândită metodă de tratare este incinerarea discontinuă, cu reducerea de volum până la 90 % în urma arderii, gazele rezultate din arderea de combustibil clasic și deșeu tratat încălzind lent încărcătura ; principalele dezavantaje constau în capacitatea calorică modestă și transmisivitatea termică de cedare a căldurii către deșeu a gazelor de ardere, ceea ce determină durate lungi ale tratării și neuniformități mari ale temperaturii în vracul de deșeu tratat, cu valori locale mult inferioare celor necesare, de peste 1200⁰C ; în plus, s-a constatat că incineratoarele de deșeurile medicale sunt o sursă majoră de poluanți organici persistenti și de metale grele ; s-au propus metode alternative de tratare a deșeurilor medicale, cum sunt : sterilizarea cu abur, microundele sau tratamente chimice ale deșeurilor patologice, care nu rezolvă însă problema neutralizării complete a deșeurilor ; [2] .

Invenția atenuează dezavantajele procedeelor și instalațiilor actuale de tratare a deșeurilor, prin aceea că amestecul eterogen de deșeurile, cu dimensiuni maxime ale componentelor rigide de până la 100 mm , coboară gravitațional într-un cilindru vertical cu diametrul de 0,5...0,8 m, pentru tratarea a 1...8 t / h , dotat cu palete mobile de presare, palete de răscolire și omogenizare și un șneac, fixate de un ax rotit cu 0,5...1,0 rot / s, coaxial cu cilindrul ; piesele mobile alternează cu altele statice, fixate pe cilindru, toate fiind înclinate corespunzător pentru asigurarea unei împingeri eficiente a

deșeului ; sub șnec, diametrul cilindrului se reduce la Φ 0,2...0,5 m și este izolat termic cu vată de alumină între doi cilindri etanși, tot din alumină ; deșeul intră în flux continuu în topitura dintr-un bazin cilindric, coaxial cu alimentarea instalației cu deșeu, topitură provenită din cenușa deșeului, întreținută la 1600°C cu consum de căldură furnizată de deșeul prelucrat, în max. 30 secunde, timp în care parcurge toate etapele tratării complete : încălzirea, vaporizarea umidității, piroliza și gazificarea, precum și reacțiile de descompunere și transformare ; diferența finală între temperatura maximă a topiturii și a celor mai reci zone ale acesteia nu depășește 20 K ; bulele de gaz, de abur la început, determină ascensiunea topiturii în spațiul dintre cilindru prin care a coborât deșeul și primul cilindru din alumină, cu un diametru de 1,0...1,5 m , imersat în topitura adâncă de 1,5...2,5 m ; pentru a lungi contactul deșeului cu topitura, se prevăd niște plăci înclinate față de orizontală cu circa 20° , care determină o ascensiune frânată, în zig-zag, a deșeului ; între un al doilea cilindru din alumină cu Φ 1,8...3,0 m , care delimitează topitura și cel anterior, topitura lipsită de bule de gaz coboară, traversând orificiile din cilindru din alumină cu Φ 1,0...1,5 m ; fluxul de topitură este suficient de mare pentru a impune diferențe de temperaturi în întreaga masă lichidă de max. 20 K , în jurul a 1600°C ; deși compoziția deșeurilor variază în limite relativ largi, în soluția propusă, se generează combustibil gazos, format îndeosebi din CO și H₂ și granule de grafit ; aceste mici granule vor pluti pe suprafața topiturii, migrând și în compartimentul cu topitura coborâtore ; arderea grafitului va fi insuficientă pentru întreținerea temperaturii obligate, în soluția propusă, să furnizeze aproape izoterm, instantaneu energia termică cerută de evoluția deșeului, astfel că va fi necesară arderea atât a acestuia, cât și a unei părți din combustibilul gazos generat, cu aer puternic preîncălzit cu căldura gazului combustibil produs și a gazelor de ardere ; primul va fi răcit, pentru a putea fi comprimat și manipulat ; combustia se va derula în compartimentul vecin, din care se vor colecta gazele de ardere, care vor fi răcite, ca și combustibilul gazos, în câte un flux de inele Rashig ceramice, care vor ceda căldura primită către fluxurile respective de aer comburant ; transferul de căldură între agenții termici furnizați de instalație și aerul din ambianță care va fi încălzit la peste 1450°C se face în două

GAS

schimbătoare de căldură , fiecare cu câte două corpuri ; un schimbător pentru combustibilul gazos și celălalt pentru gazele de ardere ; în primul, combustibilul va încălzi în corpul superior un vrac de inele Rashig de la circa 70 la 1500⁰C , pe care aerul ambiant îl va răci în corpul inferior la circa 100⁰C ; în al doilea schimbător , gazele de ardere vor reîncălzi , în corpul superior, vracul de inele Rashig, răcite cu aer ambiant la circa 100⁰C ; cele două fluxuri de aer preîncălzit la circa 1450⁰C vor asigura arderea grafitului și a unei părți din combustibilul gazos pentru întreținerea temperaturii topiturii, precum și arderea de combustibil relativ rece , în scopul producerii de energie electrică , excedentul fiind folosit la preîncălzirea deșeurii , înainte de a fi introdus în topitură ; combustibilul gazos relativ rece este consumat integral pentru producerea de energie electrică. Temperatura de 1600⁰C a topiturii impune folosirea aluminei Al₂O₃ pentru piesele care vor avea între 1000 și 1600⁰C , iar piesele care ajung sub 1000⁰C, temperatură suportabilă de metale, substanțe mai ușor prelucrabile, mai puțin casante și cu proprietăți mecanice și termice superioare, vor fi realizate din inox mediu sau refractar ; schimbătoarele de căldură cu inele Rashig se vor realiza tot din alumină, ca și inelele, întrucât au zone care depășesc 1000⁰C și se vor realiza pe poziție ; temperatura înaltă din instalația de tratare a deșeurilor impune o izolație corespunzătoare a acesteia ; într-o variantă acceptabilă, se va folosi o umplutură de fibre ceramice din alumină pentru zonele cu peste 800⁰C și de fibre bazaltice sub 800⁰C ; aceeași instalație va putea trata diferite deșeuri, dar în cazul unor deșeuri cu particularități ca umiditate foarte mare, precum lichidele infestate, sângele sau conținutul fiolelor, participarea lichidelor impune desecarea lor parțială, eliminând, cu mare economie de energie, umiditatea sub formă lichidă și nu de vapori ; astfel, apa contaminată, respectiv lichidul contaminat este preîncălzită la peste 105⁰C , cu presiunea de saturație a aburului respectiv de peste 1,2 ata = 0,2 ats = 20 kPa ; se evacuează până la 0,1% abur din apa încălzită, împreună cu gazele dizolvate în apa contaminată ; apa degazată intră într-un fierbător, în care primește căldură de la aburul aflat la circa 3 bari \cong 2 ats , în urma comprimării de un compresor, care îl aspiră la 1,2 ata , din fierbătorul apei contaminate ; se valorifică astfel întreaga căldură de vaporizare a apei primare, care se regăsește majoritar în apă

DLK

distilată, la circa 133°C ; nu se mai evacuează abur, ca în toate instalațiile actuale, ci apă distilată pură, întrucât vaporii nu antrenază nimic altceva din apa-sursă, sărurile se concentrează în max. 25 % din totalul apei sau al lichidului respectiv, care se trimit la sterilizare sigură în topitură ; apa distilată preîncălzește apa brută, eventual cu măsuri minore de adaptare a bilanțurilor ; procedeul propus pentru concentrarea poluanților din lichidele contaminate nu are termen de comparație în tehnica actuală : vaporizarea tocmai cu căldura cedată de vaporii lor, după comprimarea ieftină și simplă a vaporilor, cu un consum de energie sub 5 % din cea cedată , condensul rezultat fiind practic pur, necontaminat ; o parte din deșeurile urbane și cele veterinare sunt uscate de la peste 60 % la cel mult 30 % umiditate, care să permită manipularea încă ușoară a substanțelor uscate; amestecul de deșeuri din cilindrul interior coboară continuu, răscolit de palete mobile, solidarizate de un ax vertical, rotit cu 30...100 rot / minut ; aceste palete evoluează între altele alternative, fixe, solidarizate cu cilindrul interior ; răscolirea deșeurilor asigură contactul temporar și mereu repetat dintre peretele încălzitor și deșeu, care preia căldura cu o intensitate de foarte multe ori mai mare decât cea fără răscolire ; creșterea puternică a recepționării căldurii de către deșeu în încălzire și uscare necesită intensificarea corespunzătoare a convecției de la agenții încălzitori gazoși la cilindrul interior, realizată cu sârme de cupru prin contact metalic cu cilindrul ; deșeu uscat este presat de un șnec și transferat într-un bazin cu topitură de peste 1500°C ; pansamentele și feșile, mai uscate sau mai umede, vor fi tratate împreună cu deșeurile veterinare sau chiar cu cele urbane, fără preuscire ; instrumentarul medical are densitate relativ mare și ocupă un volum mic ; acesta poate fi tratat, fără discriminare, în instalația de topire propusă ; fiind relativ costisitor, el poate fi reciclat, fiind sterilizabil în autoclave mai exigente, în sine cunoscute, funcționând la presiuni și temperaturi relativ înalte, un timp prelungit peste cel care garantează o sterilizare sigură, completă, confirmată de verificările exigente care se vor face ; după sterilizare, se vor returna, în ambalaje curate, spitalelor de proveniență ; medicamentele expirate, solide și chiar lichide, au densități medii relativ mari, ocupă volume mici și pot fi acceptate ca atare în tratarea lor împreună cu masele mari ale substanțelor care se vor trata prin imersie în topituri

oxidice, conform invenției ; pentru diminuarea depozitelor de deșeuri, este necesară o aprovizionare cât mai uniformă, instalațiile fiind cu atât mai profitabile cu cât exploatarea lor va fi mai uniformă și cu debite apropiate de cele maximele .

Avantajele invenției :

-calitatea sterilizării este net superioară și deplină, în raport cu cea din cazul procedeelor cunoscute, deoarece întregul deșeu este supus unor temperaturi de peste 1500°C , care neutralizează avantajos și sigur toate nocivitățile ;

-maximizarea puterii calorifice a combustibilului gazos generat, prin evitarea diluției acestuia cu N_2 , CO_2 , abur și chiar aer ;

-nu se produc alte deșeuri ; cenușa se transformă într-o topitură vitroasă, înalt stabilă, cu valorificări în produse utile, ca : plăci, trepte, cărămizi și blocuri poroase de tip BCA, granule vitroase poroase etc.; gazele sunt perfect sterilizate termic, iar clorul, sulfurul, amoniacul sunt neutralizate prin contactul cu soluții de NaOH ;

-datorită evoluției deșeurilor de zeci de ori mai rapidă decât în cazul procedeelor cunoscute, prin intensificarea schimbului termic, prin utilizarea de aer puternic preîncălzit cu căldură recuperată în instalație și prin alte perfecționări, instalațiile care aplică invenția vor fi compacte, necesitând investiții modeste, în raport cu cele actuale, echivalente .

În continuare, se prezintă un exemplu de aplicare a invenției, în legătură cu figurile 1 și 2 , care reprezintă :

- fig. 1 : o secțiune verticală printr-o instalație de tratare de 1...2 t /h amestec de deșeuri ;
- fig. 2 : schema de producere de aer puternic preîncălzit cu căldura gazelor fierbinți evacuate din instalație .

Deșeul se introduce într-un buncăr **1**, situat la partea superioară a instalației, de unde coboară gravitațional, sub acțiunea de presare puternică a unor dispozitive care simplifică reglajul debitului de deșeu și asigură împingerea deșeurilor cu o presiune de până la 0,7 bari ; majoritatea dispozitivelor este fixată pe un ax **2**, rotit cu 0,5...1,5 rot /

s , de un electromotoreductor **3**, susținut de construcția buncărului **1** ; la partea superioară a unui canal cilindric **4** sunt dispuse niște palete **5** rigidizate de axul **2** , alternând cu niște contrapalete **6** , rigidizate de cilindrul **4** , cu înclinare corespunzătoare ca, în condițiile rotirii axului, deșeu să coboare ; sub paletele **5** și **6** , sunt prevăzute alte palete **7** și **8** , care răscolesc deșeu, asigurând intensificarea transferului căldurii de la cilindrul **4** la deșeu, căldură cedată de vehicularea unui agent termic gazos printr-un spațiu lat de circa 20 mm dintre cilindrul **4** și un alt cilindru **9** ; deșeu preîncălzit este presat major de un șnec **10** ; un lagăr **11** poziționează axul **2** ; deșeu parcurge apoi un tub cilindric **12** , coaxial cu un altul **13** , ambele fiind confecționate din alumină ; între ele, se prevede o izolație termică din fibre ceramice refractare ; peretele **12** se află în contact cu deșeu relativ rece, având max.100⁰C , în timp ce tubul **13** intră în contact, prin imersie continuă, într-o topitură **14** , aflată la 1600⁰C , la o adâncime medie de circa 1,5 m ; protecția izolației termice dintre tuburile **12** și **13** împotriva contactului cu topitura impune ca ansamblul tuburilor să fie etanș și numai deasupra nivelului topiturii să se asigure libertatea de dilatare, care poate ajunge la max. 2 mm ; deșeu care iese coborât pe la partea inferioară a tubului **12** intră brusc în contact cu topitura **14** și începe imediat vaporizarea umidității, urmată rapid de ansamblul reacțiilor de descompunere ale întregii evoluții de piroliză și gazificare ; exploziile cauzate de creșterea violentă a presiunii sunt excluse, datorită faptului că procesele sunt înlănțuite continuu și întregul traseu al gazelor formate este permanent deschis ; gazele generate formează bule dispersate în masa de topitură, înjumătățindu-i densitatea medie și care, în tendința lor de a se ridica, antrenează întreaga topitură în care se află, contribuind la o circulație relativ rapidă ; pentru a lungi timpul de evoluție, în scopul încheierii reacțiilor chiar și pentru bucățile mai mari de deșeu, se prevăd niște palete **15** ; aburul din bule reacționează cu C din deșeu într-un compartiment **16** , în care se află paletele **15** , formând amestecul combustibil majoritar CO și H₂ ; deasupra nivelului topiturii, bulele se sparg și amestecul gazos este evacuat printr-un racord **17**; particulele de C ≡ grafit, rezultate din evoluția deșeuului, îndeosebi a celui relativ uscat, plutesc pe suprafața topiturii, înclinată spre exterior ; prin insuflare de aer preîncălzit în instalație,

refulat printr-un inel **18**, imersat la mică adâncime în topitură, dotat cu orificii periferice echidistante, se contribuie la deplasarea topiturii și la reducerea neuniformităților temperaturii de circa 1600°C , întreținută prin aportul de căldură rezultat prin arderea grafitului și a unei părți a combustibilului gazos; gazele rezultate din această ardere se colectează la partea superioară a unui canal inelar **19**, de unde se evacuează printr-un racord **20**; topitura lipsită de bule și având densitatea medie net superioară celei din spațiul **16**, coboară într-un spațiu **21**, asigurând o recirculare atât de intensă, încât diferența de temperatură între oricare două puncte, din întreaga topitură, nu depășește nici 15 K ; tratarea continuă de deșeu determină producerea continuă de topitură și excedentul de topitură se evacuează printr-un preaplin **22**; o valorificare profitabilă se obține dacă topitura este spumată, granulată și răcită, cu recuperarea căldurii ei sensibile, conform unei tehnologii în sine cunoscute; granulele se folosesc la realizarea de betoane cu umplutură de tip b.c.a. sau la umplerea de goluri cauzate de lucrări miniere; o altă posibilitate o constituie realizarea de plăci plane prin tehnologia aplicată la „sticla-float”, pe baie de staniu, valorificabilă ca plăci pentru pardoseli, ca trepte de scări și ca borduri; metalele din deșeu, inclusiv cele din instrumentarul medical, se depun în fază topită, la partea inferioară a recipientului cu topitură, din care sunt evacuate, prin mijloace în sine cunoscute, la intervale adecvate de timp, de exemplu lunar; topitura de metale are densitatea medie de peste $6\text{ kg} / \text{dm}^3$ fiind de peste două ori mai mare decât cea a topiturii și va fi turnată în forme adecvate, fără recuperare de căldură; din instalație se evacuează, în fază gazoasă, combustibil cu $P_{ci} \cong 2700\text{ kcal} / \text{m}^3_n$, prin racordul **17**, iar gazele de ardere fierbinți sunt evacuate prin racordul **20**, ambele la circa 1550°C ; fiecare din gazele fierbinți intră în câte un schimbător de căldură cu inele ceramice Rashig **23**, pe care la întâlnesc în contracurent, cedându-le căldura proprie și încălzind inelele de la 50 la circa 1500°C ; gazele se răcesc de la 1550 la circa 100°C ; inelele Rashig coboară gravitațional într-un alt schimbător **24**, în care intră cu 1500°C și ies cu 50°C , cedând căldură unui flux de aer atmosferic care se încălzește de la 0 la 1450°C ; cele două fluxuri de aer, preîncălzit la 1450°C , de fluxurile de gaze fierbinți, deservește 3 consumatori interni: întreținerea

temperaturii topiturii, intrând prin inelul **18** și ieșind relativ răcit prin racordul **20** ; altul pentru preîncălzirea deșeurii intrând printr-un racord **25** și iese răcit printr-un alt racord **26** ; un ultim consumator de aer preîncălzit este un beneficiar extern, destinat producerii de energie electrică, în instalații în sine cunoscute ; pentru pornirea de la rece a instalației conform invenției, ca și pentru reporniri, se poate folosi o cenușă de termocentrală, încălzită la 1600°C ; întrucât nu se formează gaze, încălzirea se va realiza electric, prin rezistențe electrice plasate la exteriorul bazinului de topitură ; deoarece cenușa își reduce volumul, se va adăuga cenușă pentru întreținerea volumului de topitură ; încălzirea continuă până la umplerea completă a instalației cu topitură, până la nivelul preaplinului **22**, după care se pornește, la sarcină nominală, funcționarea instalației cu deșeurii care urmează să fie tratat ; într-un corp aflat la partea superioară a schimbătoarelor **23-24**, granulele, ca și inelele Rashig, formează taluzuri conice, cu vârful în sus la partea superioară și în jos la cea inferioară ; taluzul se formează natural sus, ajutat de un con cu perforații care permit trecerea gazelor, dar nu și a granulelor ; înălțimea stratului granular variază între un minim pe verticala peretelui cilindric și un maxim pe ax, diferența ajungând la circa 1 m , ceea ce prejudiciază transferului termic ; pe o aceeași secțiune orizontală, în zona axului, sunt mai multe granule și la perete, mai puține, diferențe datorate înălțimii neuniforme a stratului granular ; căderea de presiune a gazelor tinzând să fie aceeași, rezultă că în ax, debitul gazos va fi sensibil mai mic și marginal, mai mare, tocmai invers în raport cu cerințele ; dezavantajul se remediază printr-un ansamblu de cilindri metalici la înălțimea medie, chiar mai aproape de racordul mai rece , cu distanțe între cilindri de peste 15 diametre de granule, prin care vor coborî granulele, fără riscul formării de bolți, care alternează cu distanțe de numai 5 diametre, prin care vor circula, ascensional, numai gazele ; un grătar la partea superioară a acestor canale circulare înguste va împiedica accesul granulelor ; cilindrul axial va fi cel mai înalt, iar cel periferic-cel mai scurt ; cei intermediari vor avea înălțimi variabile linear ; gazele fierbinți ieșite prin racordurile **17** sau **20** intră în schimbător printr-un racord **27** , străbat un con **28** cu orificii practicate uniform pe suprafața acestuia, străbat ascensional un vrac **29** de inele ceramice Rashig de $15 \times 15 \times 2$ mm , apoi un ansamblu

de cilindri metalici 30 cu distanțe radiale între cilindri alternative de 230 și 80 mm ; coroanele late de 80 mm vor fi acoperite cu niște distanțieri 31 , care împiedică intrarea de inele Rashig între cilindrii relativ apropiați și facilitează curgerea gazelor ; gazele răcite vor ieși din schimbător printr-un racord superior 32 ; gazele de ardere vor fi evacuate în atmosferă, iar cele combustibile vor ajunge la consum ; inelele Rashig cu 50-70⁰C vor intra în schimbător printr-un racord 33 , vor forma un taluz 34 , vor coborî, vor străbate ansamblul de cilindri 30 și vor trece din corpul superior în cel inferior printr-un tub 35 , în care se va preîncălzi aer intrat printr-un racord 36 și ieșit prin altul 37 ; aerul preîncălzit în cele două corpuri ale schimbătoarelor 23-24 va fi folosit la arderea de grafit ≡ C și a unei părți din combustibilul gazos generat din deșeu pentru întreținerea temperaturii topiturii, la preîncălzirea deșeurii înainte de a fi imersat în topitură și la arderea de combustibil gazos pentru producerea de energie electrică ; inelele Rashig sau, după caz, granulele ceramice sau metalice pentru diverse aplicații, la temperaturi relativ reci, vor fi preluate de un elevator de la ieșirea lor printr-un racord 38 , aflat la partea inferioară și descărcate în racordul 33 din partea superioară a schimbătorului . Preîncălzirea aerului comburant al arderii combustibilului generat în instalație crește cu peste 20% energia calorică utilă cedată de deșeu, excedentul provenind de la plafonarea umidității vracului prin aplicarea de procedee neenergofage, prin evacuarea gazelor de ardere la max. 100⁰C, prin recuperarea căldurii sensibile a topiturii, în cazul recomandat al producerii de granule vitroase spumate și prin reducerea disipărilor de căldură ca urmare a compactării instalației.

REVENDICĂRI

1 . Tehnologie de neutralizare de deșeuri , caracterizată prin aceea că deșeul sau amestecul de deșeuri supuse tratării, mărunțite grosier sau nemărunțite și aflate inițial la temperatura ambiantă, este imersat rapid, la o adâncime de peste 0,5 m , într-o topitură cu temperatura întreținută la 1600⁰C , prin consum de căldură provenită din tratarea termică a deșeurii , fără cocs și calcar.

de cilindri metalici 30 cu distanțe radiale între cilindri alternative de 230 și 80 mm ; coroanele late de 80 mm vor fi acoperite cu niște distanțieri 31 , care împiedică intrarea de inele Rashig între cilindrii relativ apropiați și facilitează curgerea gazelor ; gazele răcite vor ieși din schimbător printr-un racord superior 32 ; gazele de ardere vor fi evacuate în atmosferă, iar cele combustibile vor ajunge la consum ; inelele Rashig cu 50-70⁰C vor intra în schimbător printr-un racord 33 , vor forma un taluz 34 , vor coborî, vor străbate ansamblul de cilindri 30 și vor trece din corpul superior în cel inferior printr-un tub 35 , în care se va preîncălzi aer intrat printr-un racord 36 și ieșit prin altul 37 ; aerul preîncălzit în cele două corpuri ale schimbătoarelor 23-24 va fi folosit la arderea de grafit $\equiv C$ și a unei părți din combustibilul gazos generat din deșeu pentru întreținerea temperaturii topiturii, la preîncălzirea deșeurii înainte de a fi imersat în topitură și la arderea de combustibil gazos pentru producerea de energie electrică ; inelele Rashig sau, după caz, granulele ceramice sau metalice pentru diverse aplicații, la temperaturi relativ reci, vor fi preluate de un elevator de la ieșirea lor printr-un racord 38 , aflat la partea inferioară și descărcate în racordul 33 din partea superioară a schimbătorului . Preîncălzirea aerului comburant al arderii combustibilului generat în instalație crește cu peste 20% energia calorică utilă cedată de deșeu, excedentul provenind de la plafonarea umidității vracului prin aplicarea de procedee neenergofage, prin evacuarea gazelor de ardere la max. 100⁰C, prin recuperarea căldurii sensibile a topiturii, în cazul recomandat al producerii de granule vitroase spumate și prin reducerea disipărilor de căldură ca urmare a compactării instalației.

RE V E N D I C Ă R I

1 . Tehnologie de neutralizare de deșeuri , caracterizată prin aceea că deșeul sau amestecul de deșeuri supuse tratării, mărunțite grosier sau nemărunțite și aflate inițial la temperatura ambiantă, este imersat rapid, la o adâncime de peste 0,5 m , într-o topitură cu temperatura întreținută la 1600⁰C , prin consum de căldură provenită din tratarea termică a deșeurii , fără coes și calcar.

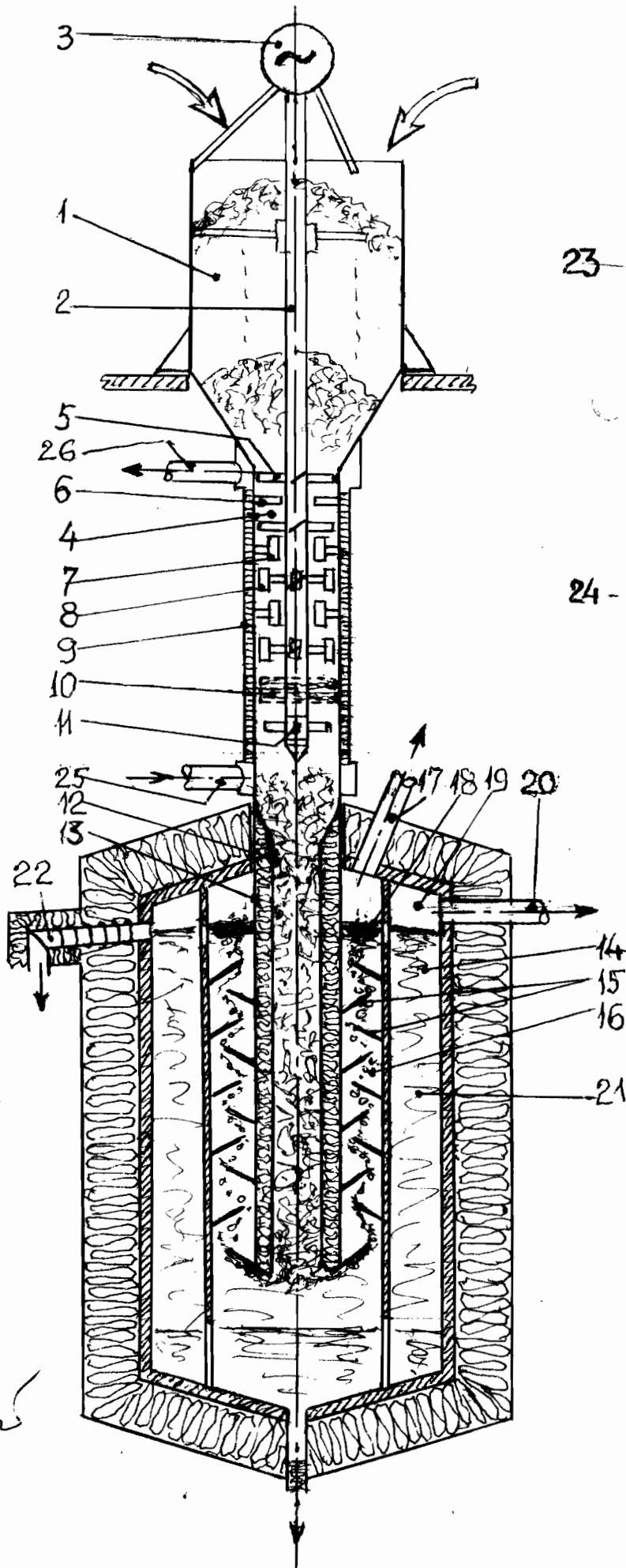
2 . Tehnologie de neutralizare de deșeuri, conform revendicării 1 , caracterizată prin aceea că toate componentele inițiale ale deșeurii și cele formate în cursul tratării rapide, sunt neutralizate complet prin contactul cu topitura, pe durate până la 20 s ; tratarea nu generează nici un alt deșeu, rezultând numai gaze combustibile, îndeosebi CO și H₂ , gaze de ardere îndeosebi CO₂ , N₂ și H₂O , precum și topitură, care va fi înglobată în materiale de construcție valorificabile .

3 . Tehnologie de neutralizare de deșeuri, conform revendicărilor 1 și 2 , caracterizată prin aceea că , în scopul uniformizării temperaturii în întreaga topitură, cu variații sub 20 K , se asigură o circulație ascensională puternică a topiturii într-un compartiment- canal vertical, unde ea se ridică odată cu bulele generate de abur, transformat rapid în CO și H₂ cu C din deșeu, împreună cu bulele altor gaze combustibile, făcând ca topitura să coboare și să reia circulația, asigurată prin densitățile medii puternic diferite, relativ mici în compartimentul cu bule și chiar dublate în compartimentul de coborâre .

4. Procedeu de neutralizare de deșeuri, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizat prin aceea că, în scopul măririi aportului energetic rezultat din tratarea deșeurii, aerul comburant aferent arderii combustibilului gazos generat în instalație este preîncălzit la peste 1400⁰C, crescând cu cel puțin 20% energia calorică utilă primită de la deșeu, prin evacuarea gazelor de ardere la max. 100⁰C, prin recuperarea căldurii sensibile a topiturii, în cazul producerii de granule vitroase spumate, prin reducerea disipărilor de căldură ca urmare a compactării instalației și prin plafonarea umidității deșeurii cu procedee neenergofage.

5 . Schimbător de căldură cu vrac granular, inclusiv cu inele Rashig, caracterizat prin aceea că , în scopul uniformizării proporției granulelor și agentului termic fluid, în întregul volum al schimbătorului se introduce în vrac un ansamblu de cilindri metalici verticali, care formează canale cu lățimi de peste 15 diametre ale granulelor, alternând cu altele cu lățimi de 5 diametre ; înălțimile cilindrilor urmăresc profilul taluzurilor respective ; canalele relativ înguste sunt prevăzute cu grătare superioare prin care granulele nu pot coborî, dar gazele pot ieși ; căderea de presiune a gazelor în canalele

QAS



AKS

fig. 1

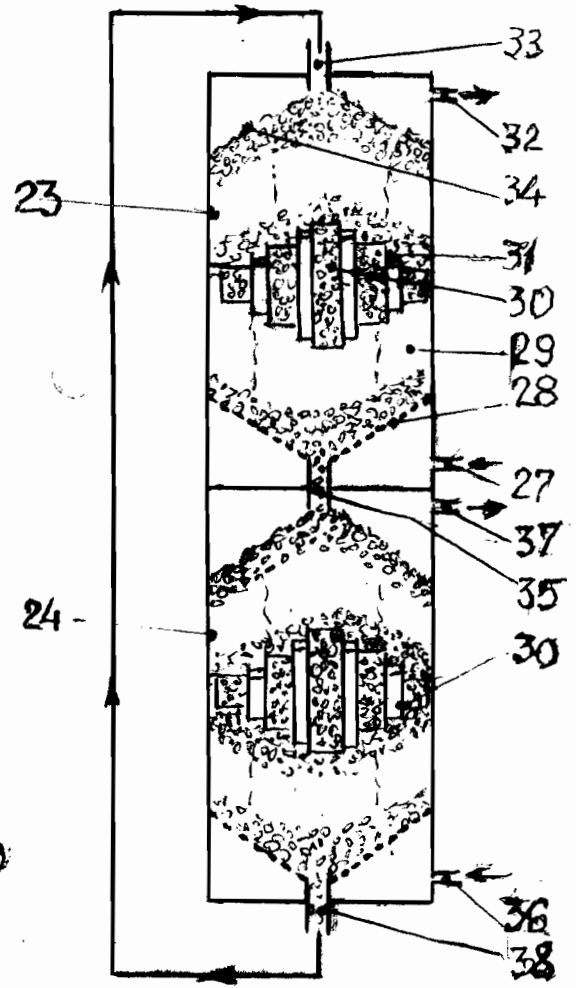


fig. 2