

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00229

(22) Data de depozit: 14/04/2017

(41) Data publicării cererii:
30/10/2018 BOPI nr. 10/2018

(71) Solicitant:
• RUS ALEXANDRU, STR.PĂLTINIȘ, NR.8,
BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:
• RUS ALEXANDRU, STR.PĂLTINIȘ NR.8,
BRAȘOV, BV, RO

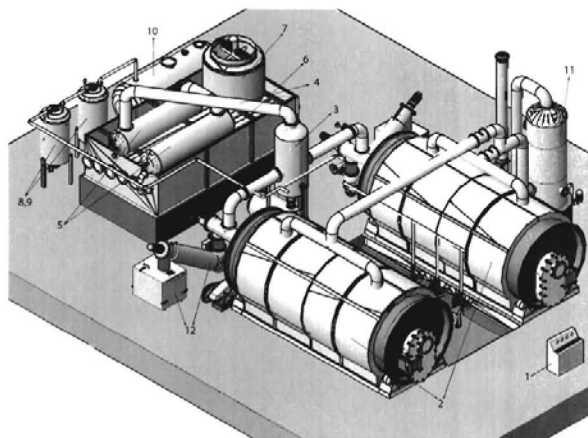
(74) Mandatar:
WEIZMANN ARIANA & PARTNERS
AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELECTUALĂ S.R.L., STR.11 IUNIE
NR.51, SC.A, ET.1, AP.4, SECTOR 4,
BUCUREȘTI

(54) PROCEDEU DE DESCOMPUNERE IREVERSIBILĂ
A CAUCIUCURILOR ȘI MASELOR PLASTICE, ȘI INSTALAȚIE
DESTINATĂ ACESTUI PROCEDEU

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de prelucrare a unor deșeuri de mase plastice și cauciuc. Procedeu conform invenției constă în descompunerea termică a deșeurilor la o temperatură de 150...800°C, la o presiune de până la 25 Pa, timp de 14...16 h, în prezență de catalizatori specifici, din care rezultă 40...80% lichid brut cu o putere calorică de minimum 6000 kcal/kg, 13...18% gaz de sinteză care se refolosește integral în proces, 3...38% carbon care este brichetat pentru comercializare. Instalația conform invenției este formată din două reactoare (2) de tip cuptor cilindric orizontal, prevăzute la interior cu câte un ax melcat, pentru omogenizarea încărcăturii, fiind în legătură cu o cameră (3) catalitică pentru separarea gazelor rezultate, un sistem (6) de condensatoare conectat la un turn (7) de răcire gaze de sinteză, niște rezervoare (10 și 11) de colectare lichid brut, respectiv, de reținere gaze, precum și un recipient sigilat, pentru carbonul rezultat din proces, în legătură cu o mașină (12) de brichetat.

Revendicări: 3
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).



Procedeu de descompunere ireversibilă a cauciucurilor și maselor plastice și instalație destinată acestui procedeu

Prezenta invenție se referă la prelucrarea materialelor plastice și a cauciucurilor printr-un procedeu de descompunere termică ireversibilă ce are loc într-o instalație specifică .

Folosirea pe scară largă a materialelor plastice și a cauciucurilor, pe lângă aspectele pozitive au și un impact negativ asupra mediului și sănătății umane.

La fabricarea acestora se folosesc resurse neregenerabile, iar ele au efecte negative asupra mediului în timpul producerii, utilizării și la sfârșitul ciclului lor de viață, când ne confruntăm în principal cu problemele deșeurilor și recuperării resurselor.

Poluarea cauzată de aceste deșeuri se realizează prin: depozitarea necontrolată a acestor, necolectarea acestora în mod corect, împrăștierea pe străzi, terenuri agricole, etc. deșeurile putând cauza incendii rezultând poluarea aerului și a apei precum și contaminarea pământului și a vegetației.

De asemenea trebuie avute în vedere costurile ridicate de depozitare a deșeurilor, administrarea locurilor de depozitare, comportamentul deșeurii care are o perioadă îndelungată de descompunere și asimilare, etc.

Astăzi, ceea mai mare parte a deșeurilor pe bază de mase plastice și cauciuc sunt aruncate, iar descompunerea naturală durează foarte mult timp din cauza compoziției acestora. Astfel apar, două mari probleme: acumularea cantităților mari de deșeuri și poluarea mediului.

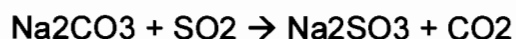
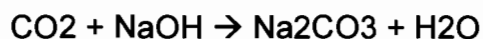
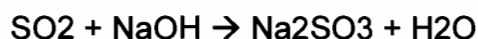
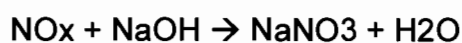
Soluția pentru aceste probleme este reciclarea, reutilizarea și introducerea în circuitul economic.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în valorificarea deșeurilor organice de tipul anvelopelor uzate, cauciucului uzat și a maselor plastice uzate.

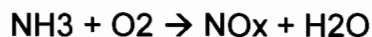
Această problemă se rezolvă printr-un procedeu de descompunere termică a deșeurilor pe bază de mase plastice și cauciuc, procedeu care constă în transformarea termică a compușilor sau a substanțelor chimice organice în condiții de temperaturi ridicate și fără aer. Acest procedeu implică schimbarea simultană a compoziției chimice și a fazei fizice a compusului, și este ireversibilă.

44

Procedeeul de descompunere termică a deșeurilor de cauciuc și mase plastice presupune ca într-o primă etapă să aibă loc pregătirea materiei prime, care poate fi compusă din cauciuc: anvelope uzate, piese din cauciuc, încălțăminte, etc., sau material plastic, de exemplu PE polietilenă, HDPE polietilenă de înaltă densitate, LDPE polietilenă de joasă densitate, PP polipropilenă, PS polistiren, materie primă care este omogenizată și apoi introdusă în reactor împreună cu diferiți catalizatori, cum ar fi pentru mase plastice: oxid de aluminiu (Al_2O_3) și oxidul de calciu (CaO), iar pentru cauciuc hidroxidul de sodiu ($NaOH$) și oxidul de zinc (ZnO); în etapa următoare are loc o încălzire a materiei prime, care se descompune în elemente componente, conform reacțiilor :



În urma descompunerii rezultând reziduuri simple și cu masa moleculară din gama obișnuită a lichidului, de ex având nr. atomi de carbon 15-25, la temperaturi cuprinse între 250-480 grade C și presiuni între 20 Pa până la 25 Pa, lichid brut 40 - 50% (cauciuc) și 70 - 80% (plastic) cu valoare calorică de minim 6000 kcal/kg, gaz de sinteză cca 18% refolosit integral în procesul tehnologic, carbon 35 - 38% (cauciuc) și 3 - 8% (plastic), materiile volatile fiind eliminate pe la partea superioară a instalației, iar compușii de carbohidrați fiind descompuși, sub acțiunea temperaturii întreținute de arderea gazelor sau de lichidul brut rezultat – după caz în elementele componente ale acesteia, metalele și alte componente metalice de această natură se elimină din reactor ca atare, apa care se produce prin reacția de oxidare a amoniacului conținut în materia primă și oxigen conform reacției :



fiind eliminată din instalație odată cu produsele de reacție și prin condensare și decantare gravitațională, se îndepărtează parafinei, hidrocarburile respective suferind reduceri ale maselor moleculare, obținându-se hidrocarburi cu stare de agregare lichidă, hidrocarburile gazoase fiind reîntoarse în procesul tehnologic la focarele cuptorului reactorului, gazele de ardere rezultate din cuptor fiind evacuate, în vederea reținerii prafului și a particulelor de carbon microcristalin, în general suspensiile gen praf și tratarea gazelor acide, de tipul SO_2 , CO_2 , etc. tratare care se

40

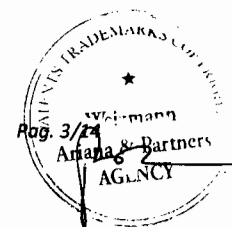
face cu soluție de hidroxid de sodiu și oxid de calciu, iar carbonul rezultat în urma procesului este colectat și brichetat sub formă de brichete, pelete, calupuri sau sub forma de cărbune (ou), fiind supus unei presiuni de cca 200 KN.

Instalația în care are loc procedeul de descompunere este alcătuită din două reactoare de tip cuptor cilindric orizontal, fiecare reactor fiind prevăzut la interior cu un ax melcat care se învâрте invers acelor de ceasornic în vederea omogenizării încărcăturii, ambele reactoarele fiind conectate la o cameră catalitică în care gazele rezultate sunt separate de impuritățile grele, gazele ușoare trecând pe la partea superioară a camerei catalitice în conducta de condensare care este jachetată, pentru a permite circulația agentului refrigerant, apa care rezultă fiind eliminată și decantată în separatorul apă –hidrocarburi, instalația având un sistem de condensatoare conectate la un turn de răcire cu circuit închis prevăzut la partea superioară cu un ventilator axial, gazele de sinteză fiind colectate în niște rezervoare, ultimul condensator fiind conectat la un vas de închidere hidraulică, lichidul brut produs fiind colectat într-un rezervor, purificarea gazelor realizându-se într-un rezervor de reținere prevăzut cu ventilator și legat la coșul de evacuare, iar carbonul rezultat fiind colectat într-un recipient sigilat de unde este preluat de un transportor elicoidal închis și trimis la o mașină de brichetat.

Procedeul de descompunere asigură reducerea emisiilor de CO₂, reducerea spațiilor de depozitare, eliminarea cheltuielilor necesare creării acestor spații de depozitare, recuperarea materiilor prime și folosirea acestora într-un nou proces de producție.

În ceea ce privește descompunerea deșeurilor se urmăresc următoarele avantaje ale procedului:

- Este un procedeu ecologic fără emisii de noxe, modern și eficient;
- Posibilitatea recuperării energiei și materiei prime;
- Posibilitatea de depozitare a produselor valorificabile în mod energetic;
- Flexibilitatea procedului și a instalației utilizate la diverse tipuri de deșuri;
- Protecție maximă a mediului;
- Reducerea considerabilă a volumului deșeurilor și transformarea lor într-o formă ce face posibilă o depozitare fără impact semnificativ asupra împrejurimilor.



În cele ce urmează este prezentat un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figura anexată care prezintă o vedere generală a respectivei instalații .

Procesul tehnologic începe cu pregătirea încărcăturii și încărcarea acesteia în reactor. Gradul de pregătire a încărcăturii este minimal putând fi folosite materiale cu dimensiuni diferite de la câțiva mm până la dimensiuni mari de exemplu. un cauciuc uzat de autoturism. De gradul de mărunțire a materialelor depinde cantitatea cu care se încarcă reactorul .

Capacitatea de încărcare a instalației poate atinge 150-170 kg/mc alimentat în regim manual și 250-270 kg/mc alimentat în regim mecanizat.

Dacă materialele sunt mărunțite, capacitatea de încărcare este de 90-95%, iar dacă nu sunt mărunțite, capacitatea de încărcare este de 70-80%.

Încărcătura este compusă din cauciuc (anvelope uzate, piese din cauciuc, încălțăminte, etc) sau material plastic (PE polietilena, HDPE polietilena de înaltă densitate, LDPE polietilenă de joasa densitate, PP polipropilena, PS polistiren).

Odată cu încărcătura se introduc în diferite proporții catalizatori în reactor și anume: pentru mase plastice, oxid de aluminiu(Al_2O_3) și oxidul de calciu (CaO) iar pentru cauciuc hidroxidul de sodiu($NaOH$) și oxidul de zinc (ZnO). La o tonă de materia primă, se introduc cca 14kg de aditivi.

Datorita faptului ca se lucrează sub vacuum nu exista pericol de supraîncălzire la gurile de încărcare și nici de evacuare în atmosferă de gaze sau alte produse de reacție.

Sub acțiunea temperaturii întreținute de arderea gazelor sau de lichidul brut rezultat – după caz, încărcătura este tratată termic până la descompunerea în elementele componente ale acesteia, reziduuri simple și cu masa moleculară din gama obișnuită a lichidului, (nr. atomi de carbon 15-25). Rămân neatinse de procesul tehnologic metalele și alte componente de această natură, care se elimina din reactor ca atare. Componentele metalice ale încărcăturii rezultate din procesul tehnologic se pot valorifica în industria de specialitate.

Descompunerea se desfășoară la temperaturi cuprinse între 150 - 800 grade C la presiuni până la 25 Pa. Se elimină materiile volatile, iar compușii de carbohidrați se descompun. Condiția fundamentală a desfășurării procesului de descompunere este ca următoarele trei elemente să nu se întâlnească în același timp în reactor: focul – oxigenul - încărcătură.

Încălzirea se face în cazul cauciucului până la o temperatură de 360-380 grade Celsius, cu o durată a descompunerii de 16 ore, iar pentru mase plastice se recomanda o temperatură de 280-290 grade Celsius și o durată a descompunerii de 14 ore.

Prin descompunerea cauciucului și maselor plastice rezultă în principiu:

Rezultatul procesului	Materiale din cauciuc	Materiale plastice
Lichid brut	40 - 50 %	60 - 80 %
Carbon cu puritate de 97%	35 - 38 %	3 - 8 %
Fier din cordonul metalic al anvelopelor	5 - 14 %	-
Gaz de sinteza (Singaz)	13 - 18 %	15 - 17 %
Alte impurități (metale, nisip, sticla, etc.)	1 - 2 %	1 - 2 %

Lichidul brut rezultat, conform analizelor de laborator prezintă următoarele caracteristici:

- densitate 0,810 g/ml;
- punct de aprindere ≤ 40 °C;
- vâscozitate 1,471 mm².s;
- aspect maro deschis;
- reziduuri cărbune 0,062 %/wt ;
- cenușă 0,0028 %/wt ;
- punct de curgere 12 °C;
- Sulf 0,0137 % masă;
- conținut apă 0,05 % vol ;
- putere calorică 10293 cal.g

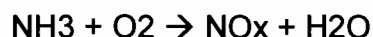
Gazele de descompunere care rezultă în urma reacțiilor sunt separate de impuritățile grele care se colectează. De asemenea se produce îndepărtarea parafinei, hidrocarburile respective suferind reduceri ale maselor moleculare, obținându-se hidrocarburi cu stare de agregare lichidă.

Gazul de sinteză este format în principal dintr-un amestec de hidrogen (H₂) și oxid de carbon (CO), bioxid de carbon (CO₂), apă (H₂O), metan (CH₄), hidrocarburi mari (C₂+) și azot (N₂).

Transformarea în faza lichidă a celor mai grele reziduuri lichefiabile la temperaturi obișnuite se realizează prin condensare.

În cadrul mecanismului de reacție, se produce apa prin reacția dintre compuși azotului conținut în materia primă și oxigen. Apa este eliminată odată cu produsele de reacție și prin condensare și decantare gravitațională, aceasta este separată de hidrocarburi .

Apa reziduală rezultă din umiditatea materiei prime precum și din reacția chimică care are loc în reactor oxidarea amoniacului



Produsele de reacție în stare gazoasă condensează prin răcire cu apa de proces. Reziduurile lichide sunt colectate și gazele necondensabile sunt reîntoarse în procesul tehnologic.

Produsul lichid final este depozitat temporar într-un rezervor. Capacitatea acestuia este corelată cu capacitatea de producție și capacitatea mijloacelor de transport. Bazinul se montează în alveole de beton pentru protecția mediului în caz de accidente.

Din gazele de ardere este reținut carbonul microcristalin care se prezintă sub formă de suspensie gen praf și se realizează o desulfurizare a gazelor, gazele acide rezultate în urma procesului de ardere, (SO_x, NO_x), fiind reținute. De asemenea se rețin și particulele de carbon microcristalin, în general suspensiile gen praf. Ventilatorul are rolul de a aspira gazele acide din rezervorul de reținere și a le trimite la coșul de dispersie.

Prin intermediul acestui sistem, se realizează o purificare completă a gazelor care sunt evacuate în atmosferă.

Carbonul rezultat în urma procesului de reciclare a cauciucului și a plasticului este colectat. De aici pentru a nu se dispersa în aer este preluat și supus operației de brichetare, de unde iau diferite forme în funcție de necesități : brichete, pelete, calupuri sau sub forma de cărbune (ou).

Avantajele brichetării carbonului sunt: manevrabilitatea crescută, depozitarea facilă, nepoluarea mediului, comercializare ușoară, etc.

Instalația aferentă procedurii descris mai sus, se caracterizează printr-un grad ridicat de compactizare, fapt ce facilitează livrarea și instalarea în sistem module. În funcție de capacitatea de prelucrare, se proiectează componentele astfel încât, livrarea și instalarea, sunt realizate cu economie de timp și resurse economice minime (transport, cheltuieli de manipulare, costuri, etc.) .

Instalația este alcătuită din două reactoare **2** de tip cuptor cilindric orizontal, confecționate din două mărci de oțel, rezistente la presiune, temperatură și coroziune Q245R (sau echivalent ST37.2 ASM A 36); Q345R (sau echivalent ST 52.3). Grosimea peretelui este de minim 15mm, grosime care asigura parametrii de lucru principali: temperatura de până la 1000 grade Celsius și presiune de 30-35Pa.

Dimensiunea unui reactor **2** este stabilită în funcție de capacitatea dorită de la 1 tonă până la 50 tone. Fiecare din reactoarele **2** are la interior un ax melcat care omogenizează materialul în timpul procesului de descompunere și care se învâрте invers acelor de ceasornic.

Alimentarea cu materie prima a unui reactor **2** se face prin gura de umplere situată la unul din capetele acestuia. La extremitatea opusă este situat sistemul de antrenare cu rotire a reactorului **2** în ambele sensuri atât pentru alimentare cât și pentru golire.

Încălzirea se face prin cuva de sub reactor – cuptorul, care este zidit cu șamotă pentru menținerea căldurii la temperatura de reacție, (în cazul materialelor plastice aceasta se situează în jurul valorii de 250 grade Celsius, iar pentru cauciuc se recomandă temperaturi până la 480 grade Celsius). Reactorul **2** are conectate conductele pentru eliminarea gazelor și a lichidului brut rezultat. Carbonul se recuperează într-un recipient etanș situat lângă reactor, care împiedică răspândirea particulelor în atmosferă, prin rotirea axului melcat și folosirea aspiratoarelor de mare putere.

Pe reactorul **2** sunt montați senzori pentru indicarea temperaturii, presiunii, etc.

Gazele de descompunere care rezultă în urma reacțiilor care au loc în reactorul **2** părăsesc reactorul și sunt direcționate către camera catalitică **3** care separă gazele rezultate din reactor **2** de impuritățile grele, având rolul de o primă filtrare. Gazele ușoare trec prin partea superioară din camera catalitică **3** în conductele de condensare **4**. Impuritățile grele se colectează prin partea inferioară într-un tanc de stocare .

25

Transformarea în fază lichidă a celor mai grele reziduuri lichefiabile la temperaturi obișnuite se realizează în conducta de condensare **4** care este confecționată în principiu dintr-o conductă jachetată. Condensarea are loc datorită circulației agentului refrigerant prin zona jachetată a conductei.

Apa este eliminată din reactoarele **2** odată cu produsele de reacție și prin condensare și decantare gravitațională, aceasta este separată la partea inferioară a separatorului **5**, iar reziduul pe la partea superioară.

Sistemul de condensatoare **6** are în componența mai multe condensatoare în funcție de capacitatea de prelucrare a instalației.

Condensatoarele **6** orizontale pot fi realizate din țevi cu diametrul de 30 - 40mm cu lungimi variabile în funcție de capacitatea de răcire necesară. Cu cât suprafața țevilor de răcire este mai mare cu atât este mai ridicat randamentul de condensare.

Produsele de reacție în stare gazoasă intră în turnul de condensatoare **7** unde acestea condensează prin răcire cu apa de proces. Reziduurile lichide părăsesc condensatoarele **6** pe la bază, iar gazele necondensabile pe la partea superioară. Reziduurile lichide rezultate, atât în separatorul **5** cât și din condensatoare **6** sunt colectate într-un vas tampon **9** cu închidere hidraulică. Partea superioară a ultimului condensator **6** este conectată la vasul tampon **9**, de închidere hidraulică, prin intermediul căreia circuitului de gaze la care este conectat și sistemul de vacuum, îi este imposibil să producă efectul de back-flow.

Aspirația gazelor de ardere din cuptor, având în vedere că sistemul lucrează sub vacuum, se realizează cu ajutorul unui ventilator, fiind trimise de către acesta la coșul de dispersie.

Produsul lichid final este depozitat temporar într-un rezervor **10**. Capacitatea acestuia este corelată cu capacitatea de producție și capacitatea mijloacelor de transport. Bazinul se montează în alveole de beton pentru protecția mediului în caz de accidente.

Sistemul de purificare a gazelor de ardere **11** este compus dintr-un rezervor de reținere a carbonului microcristalin și desulfurizare a gazelor, un ventilator și coșul de evacuare. Rezervorul este umplut cu apă cu pH alcalin, gazele acide rezultate în urma procesului de ardere, (SO_x, NO_x), fiind reținute. De asemenea se rețin și particulele de carbon microcristalin, în general suspensiile gen praf. Ventilatorul are

rolul de a aspira gazele acide din rezervorul de reținere și a le trimite la coșul de dispersie.

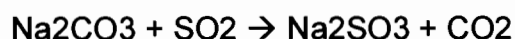
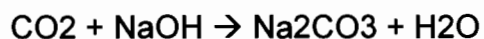
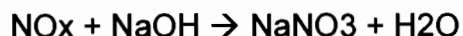
Prin intermediul acestui sistem, se realizează o purificare completă a gazelor care sunt evacuate în atmosferă.

Carbonul rezultat în urma procesului de reciclare a cauciucului și a plasticului este colectat într-o recipient sigilat plasat lângă reactor. De aici pentru a nu se dispersa în aer este preluat cu ajutorul unui transportor elicoidal închis și dus la mașina de brichetat **12**. Mașina de brichetare este de tip presă, lucrează la presiunea de cca 200 KN. Produsul rezultat va fi presat în funcție de necesități în : brichete, pelete, calupuri sau sub forma de cărbune (ou).

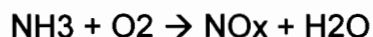
Avantajele brichetării carbonului sunt: manevrabilitatea crescută, depozitarea facilă, nepoluarea mediului, comercializare ușoară, etc.

Revendicări

1. Procedeu de descompunere termică ireversibilă a cauciucurilor și maselor plastice, **caracterizat prin aceea ca** într-o primă etapă se pregătește încărcătura prin mărunțire, după care are loc etapa de încărcare separată a reactoarelor instalației cu materiale plastice și cauciuc, care este de 150-170 kg/mc pentru alimentarea în regim manual și de 250-270 kg/mc în regim mecanizat, împreună cu substanțele catalizatoare, pentru mase plastice: oxid de aluminiu(Al_2O_3) și oxidul de calciu (CaO), iar pentru cauciuc hidroxidul de sodiu (NaOH) și oxidul de zinc (ZnO); după care are loc etapa de omogenizare a încărcăturii, urmată de etapa de încălzire a încărcăturii, în cazul cauciucului la o temperatură cuprinsă între 360-380 grade Celsius, iar pentru mase plastice la o temperatură cuprinsă între 280-290 grade Celsius și presiune de 25 PA, în următoarea etapă realizându-se descompunerea în elemente componente, reziduuri simple, descompunere care durează 16 ore în cazul cauciucului și 14 ore în cazul maselor plastice, conform reacțiilor:



În urma descompunerii rezultând lichid brut 40 - 50% din deșeurile cauciuc și 70 - 80% din deșeuri de mase plastice, cu valoare calorică de minim 6000 kcal/kg, gaz de sinteză cca 18% refolosit integral în procesul tehnologic, carbon 35 - 38% din deșeuri de cauciuc și 3 - 8% din deșeuri de mase plastice, care este colectat ermetic și brichetat pentru comercializare, materiile volatile fiind eliminate pe la partea superioară a instalației, iar compușii de carbohidrați fiind supuși descompunerii, sub acțiunea temperaturii întreținute de arderea gazelor sau de lichidul brut rezultat, după caz în elementele componente ale acesteia, metalele și alte componente metalice de această natură fiind eliminate ca atare din instalație, iar apa care se produce prin reacția de oxidare a amoniacului conținut în materia primă și oxigen conform reacției



fiind eliminata din instalație odată cu produsele de reacție și supusă unei operații de condensare și decantare gravitațională, pentru îndepărtarea parafinei, hidrocarburile respective suferind reduceri ale maselor moleculare, obținându-se hidrocarburi cu stare de agregare lichida, hidrocarburile gazoase fiind reîntoarse în procesul tehnologic, gazele de ardere rezultate fiind evacuate, și supuse unei operații de purificare în vederea reținerii prafului și a particulelor de carbon microcristalin, tratarea gazelor acide, de tipul SO₂, CO₂, fiind tratate cu soluție de hidroxid de sodiu și oxid de calciu, iar carbonul rezultat în urma procesului de descompunere fiind colectat și brichetat la o presiuni de cca 200 KN sub formă de brichete, pelete, calupuri sau sub forma de cărbune.

2. Procedeu de descompunere termică ireversibilă a cauciucurilor și maselor plastice conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, lichidul brut rezultat, prezintă o densitate de 0,810 g/ml; punct de aprindere ≤ 40 °C; vâscozitate 1,471 mm².s; are aspect maro deschis; reziduuri de cărbune 0,062 %/wt ; cenușă 0,0028 %/wt ; punct de curgere 12 °C; Sulf 0,0137 % masă; conținut apă 0,05 % vol și putere calorifică 10293 cal.g.
3. Instalație de descompunere ireversibilă a cauciucurilor și maselor plastice conform procedurii de la revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din două reactoare (2) de tip cuptor cilindric orizontal, fiecare reactor fiind prevăzut la interior cu un ax melcat care se învâрте invers acelor de ceasornic în vederea omogenizării încărcăturii, ambele reactoarele (2) fiind conectate la o cameră catalitică (3) în care gazele rezultate sunt separate de impuritățile grele, gazele ușoare trecând pe la partea superioară a camerei catalitice (3) în conducta de condensare (4) care este jachetată, pentru a permite circulația agentului refrigerant, apa care rezultă fiind eliminată și decantată în separatorul apă –hidrocarburi (5), instalația având un sistem de condensatoare (6) conectate la un turn de răcire (7) cu circuit închis prevăzut la partea superioară cu un ventilator axial, gazele de sinteză fiind colectate în niște rezervoare (8), ultimul condensator (6) fiind conectat la un vas de închidere hidraulică (9), lichidul brut produs fiind colectat într-un rezervor (10), purificarea gazelor realizându-se într-un rezervor de reținere (11) prevăzut cu ventilator și legat la coșul de evacuare, iar carbonul rezultat fiind colectat într-

un recipient sigilat de unde este preluat de un transportor elicoidal închis și trimis la o mașină de brichetat (12).

