



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00223

(22) Data de depozit: 15.03.2011

(41) Data publicării cererii:
28.09.2012 BOPI nr. 9/2012

(71) Solicitant:
• CONSTANTINESCU DAN GHEORGHE,
CALEA GRIVIȚEI NR. 23, ET. 3, AP. 5A,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• CONSTANTINESCU DAN GHEORGHE,
CALEA GRIVIȚEI NR. 23, ET. 3, AP. 5A,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:
COSMOVICI ȘI ASOCIAȚII S.R.L., OP 77,
CP 216, BUCUREȘTI

(54) **PROCEDEU PENTRU OBTINEREA DE COMBUSTIBIL SOLID
DIN BIOMASĂ ȘI COMBUSTIBIL SOLID OBTINUT PRIN
UTILIZAREA PROCEDEULUI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu pentru obținerea unui combustibil solid. Procedeul conform invenției constă din amestecarea cu omogenizare a 65...84% biomasă uscată până la conținut de umiditate de 2%, mărunțită la dimensiuni de până la 2 mm, 5...18% material plastic mărunțit la dimensiuni de 2...3 mm, 10...25% aditiv constând dintr-un material cu valoare energetică ridicată, mărunțit la dimensiuni de 2...5 mm, și 1...2%,

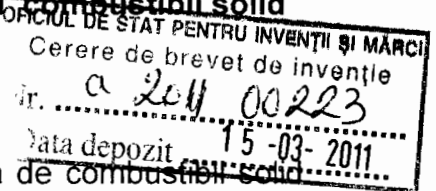
liant, după care amestecul este supus peletizării, rezultând un combustibil cu dimensiuni de 10 mm, densitate de 770...790 kg/mc și umiditate de maximum 2%.

Revendicări: 4
Figuri: 3



48

Procedeu pentru obținerea de combustibil solid din biomasă și combustibil solid obținut prin utilizarea procedeuului



Prezenta invenție se referă la un procedeu pentru obținerea de combustibil solid din biomasă utilizând modificarea mecanică și termică a biomasei urmată de uscarea și brichetarea acesteia și la un combustibil solid obținut prin utilizarea acestui procedeu.

În prezent există mai multe metode de procesare a biomasei pentru obținerea de combustibili solizi; prin aceste metode se numără piroliza, degazeificarea, incinerarea, peletizarea, brichetarea, obținerea de combustibili derivați (cunoscuți în literatura de specialitate și ca RDF, abreviere de la Refuse-derived fuel) etc. În principiu, aceste procedee de procesare constau în modificare mecanică și biologică a biomasei, obținându-se combustibili, după cum, după procesare se continuă cu arderea directă a acesteia.

Procedeu cel mai întâlnit de utilizare a biomasei pentru obținerea de energie termică îl reprezintă incinerarea. Prin arderea biomasei se degajă căldura, care este transformată de turbine și generatoare în energie electrică. Cenusa obținută prin acest procedeu poate fi utilizată mai departe în industria construcțiilor, de exemplu utilizarea ca material suport pentru construcția de drumuri.

Acest procedeu are numeroase dezavantaje: randament scăzut, energia termică rezultată fiind relativ redusă, emansiile ridicate de noxe mai ales în cazul utilizării biomasei obținută din deșeurile menajere, cantitatea ridicată de cenusa și concentrația mare de agenți toxici din aceasta.

Un alt procedeu de obținere a energiei termice din deșeurile menajere, utilizat de mult timp în Germania, Olanda și Norvegia, de exemplu în instalațiile companiei Herhof GmbH, constă în colectarea acestora, după care sunt mărunțite la dimensiunea de 150mm, iar apoi sunt uscate până la o umiditate de 15%, diferența de umiditate fiind recuperată și reutilizată ca agent de răcire mai departe în proces. Produsul obținut în urma acestui proces este uscat, pentru a deveni stabil din punct de vedere biologic și pentru a fi fără mirosuri, datorită absenței activității bacteriologice; în plus, după uscare, produsul nu mai este lipicios, și poate fi amestecat pentru obținerea unei mai bune omogenități, aceasta având un rol deosebit de important în menținerea constantă a capacității calorice a produsului finit.

După uscarea și tratarea biologică produsul este supus procesului de peletizare, peletii fiind cei care sunt utilizați pentru obținerea energiei termice.

Procedeu descris are însă câteva dezavantaje:

- produsul finit obținut are capacitatea calorică net inferioară față de combustibilul convențional (carbunele energetic de exemplu),

W



- plasticitatea acestuia nu permite măcinarea și utilizarea produsului în amestec cu carbunele,
- conținutul ridicat de plastic va produce, prin ardere, o cantitate însemnată de gaze toxice (Dioxina, cloruri, SOx, Nox).
- În plus, combustibilii derivați convenționali (RDF-urile) nu pot fi folosiți în termocentrale datorită imposibilității de pulverizare a acestora.

Un procedeu asemănător de tratament al biomasei, descris în brevetul WO/2005/056723 (IPC - C10B 49/02), îl reprezintă torificarea (coacerea); conform procedurii descrise în acest brevet, materia primă este uscată la temperatura de 200-300 °C, biomasa obținută schimbându-și proprietățile; în urma tratamentului termic, capacitatea calorică crește de la 10-11 GJ/m³ la 15-18 GJ/m³, volumul produsului se reduce iar omogenitatea acestuia crește.

Și în acest caz, utilizarea unei temperaturi ridicate în procesul de uscare duce la emanații nocive, capacitatea calorică a produsului fiind și în acest caz relativ mică în comparație cu carbunele convențional combustibilul; în plus, produsul obținut are pronunțate caracteristici higroscopice - ceea ce determină necesitatea unor spații amenajate de depozitare (cu implicații asupra costurilor totale la consumator) cât și asupra caracteristicilor de ardere a acestuia.

Rezultă din cele arătate că, în ansamblu, procedeele descrise, de obținere a unor combustibili solizi din biomasă, sunt poluante iar combustibilii obținuți prin utilizarea acestor procedee au capacitate calorică redusă și higroscopicitate ridicată, ceea ce implică creșterea costurilor de obținere a energiei termice.

Scopul invenției îl reprezintă obținerea unor combustibili solizi, din biomasă, cu higroscopicitate redusă, combustibilii având caracteristici îmbunătățite, comparabile cu cele ale carbonului superior; în final, scopul invenției îl reprezintă reducerea costurilor de producere a energiei termice obținută prin utilizarea biomasei.

În acest sens, invenția rezolvă două probleme tehnice: creșterea capacității calorice a combustibililor solizi, obținuți prin utilizarea procedurii conform invenției, simultan cu reducerea capacității higroscopice a acestora.

Procedeu pentru obținerea de combustibil solid din biomasă înlătură dezavantajele menționate prin aceea că după ce biomasa este uscată, într-o primă fază, la 100 grade Celsius, iar apoi la maxim 200 grade Celsius, într-o atmosferă lipsită de oxigen, până ajunge la un grad de umiditate de maxim 2 % și mărunțită în granulele având dimensiuni mai mici de 2 mm, și după ce, simultan, o componentă constând din materiale plastice este spălată și mărunțită în granule având dimensiuni de 3 mm, și după ce, tot simultan, un aditiv, constând dintr-un material cu înaltă valoare energetică

Handwritten signature



este mărunțit în granule având dimensiuni de maxim 2 mm, cele trei componente împreună și cu un liant fiind apoi amestecate, în vederea omogenizării, conținutul de biomasă fiind de 65-84 %, de plastic de 5-18 %, de aditiv de 10-25 % și de liant de 1-2 %, amestecul fiind apoi supus unui proces de peletizare, după peletizare, produsul obținut fiind racit și sortat, obținând un combustibil solid cu înaltă valoare energetică, utilizat pentru obținerea de energie termică iar produsul cu dimensiuni mai mici de 10 mm va fi trimis din nou la peletizare.

Combustibil solid, obținut din biomasă pe baza procedurii, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este constituit din 65-84 biomasă, 5-18 % plastic, 10-25 % aditiv cu înaltă valoare energetică și 1-2 % liant, cele patru componente fiind amestecate omogen, combustibilul prezentându-se sub forma unor peleți cu dimensiunea circa 10 mm, densitatea de 770-790 kg/mc, rezistența la macinare de 70-80 HGI și umiditatea de maxim 2 %.

Procedeu pentru obținerea de combustibil solid din biomasă conduce la obținerea unor combustibili cu capacitate calorică ridicată, cu grad de grindibilitate comparabil cu al cărbunelui convențional ; dat fiind că utilizând procedeu conform invenției, se obține un combustibil comparabil cu carbunele superior (capabil să fie macinat, având o cantitate redusă de sulf și fiind nehidroscopic) temperatura de ardere a acestuia în termocentrale ajunge la 1.500 – 2.000 °C , la aceste temperaturi emisiile poluante reducându-se iar dioxina fiind complet eliminată.

Prezența invenției conduce în mod direct la reducerea costurilor de producție al combustibililor obținuți, iar în mod indirect, datorită capacității calorice ridicate și higroscopicității scăzute se reduc costurile de producere a energiei termice, datorită higroscopicității reduse reducându-se și costurile de depozitare al combustibililor obținuți.

Utilizarea combustibilului astfel obținut, nu necesită modificarea sau reînnoirea termocentralelor convenționale, produsul finit putând fi utilizat pentru obținerea de energie termică, în mod similar cărbunelui convențional : tocare, macinare și apoi pulverizare în arzătorul convențional.

De asemenea, utilizarea procedurii permite transformarea deșeurilor, care până în prezent nu prezentau interes comercial, în combustibil de calitate, comparabil cu carbunele superior ; rezolvând una dintre cele mai mari probleme ale secolului (deșeurile menajere), elimină problemele cu depozitarea acestora și ajută la reducerea emisiilor cu efect de seră.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figurile, care reprezintă :

Fig. 1 – Reprezentare schematică a unei instalații de obtinere a combustibilului solid din biomasa, utilizând procedeul conform invenției

Fig. 2 – Reprezentare schematică a procesului de coacere și recuperarea energiei

Fig. 3 – Utilizarea procedeului descris pentru procesarea gunoierului menajer și transformarea lui în combustibil solid

Procedeul de obtinere a combustibilului solid din biomasa, conform invenției, constă într-un sistem complex de procesare, mixare și peletizare a trei componente principale : biomasă, 1a, plastic, 1b, 1c, și un aditiv, 1d, 1e, 1f, ca de exemplu deșeuri cu capacitate calorică ridicată.

După cum se observă în figura 1, procedeul implică o primă procesare a celor trei componente, urmată de amestecarea acestor 3 componente cu un liant, 1g, după care amestecul obținut este peletizat și racit, în urma acestei prelucrări obținându-se combustibilul solid, conform invenției.

Cu referire în continuare la figura 1, biomasa este furnizată dintr-un sistem de alimentare cu biomasă, care poate fi reprezentat de un rezervor de depozitare a acesteia. Cu ajutorul unui transportor (practic un transportor cu melc sau o bandă transportoare), biomasa este trimisă unui dispozitiv de tocare-mărunțire, 2 ; aici în funcție de originea ei și de gradul de procesare anterior, biomasa va fi redusă consecutiv, dacă este cazul, de la 150-200 mm la dimensiunea de 56-60 mm și apoi la maximum 10 mm pentru a obține, ulterior, o uscare cât mai uniformă și o coacere completă a acesteia.

În cazul în care biomasa provine din procese, cum ar fi industria tratării apei, industria agricolă, de prelucrare a lemnului, etc. mărunțirea nu va mai fi necesară ; dacă însă biomasa este obținută din separarea deșeurului menajer, este necesară mărunțirea acesteia. În plus, în acest caz biomasa va prezenta și urme de plastic (deoarece nu este posibilă separarea completă a acestei componente) iar în acest caz, așa cum vom vedea, se va avea în vedere scăderea cantității de aditivare cu plastic.

Un producător pentru astfel de tocatore poate fi VECOPLAN (Verkauf, Construction and Planning) cu modelul V-EBS 2500.

Particulele sunt trimise apoi către un separator (cu masă vibrantă sau cilindru separator), 3 ; în urma separării, materialul de dimensiunea corectă (sub 10 mm) va fi trimis către un cuptor de coacere, 4, iar cel care nu a ajuns la dimensiunea cerută va fi retrimis către toculatorul 2, pentru o a doua mărunțire. Înainte de a fi trimisă către cuptorul de coacere, 4, biomasa conține până la 15% umiditate și are capacitatea calorică de maximum 10-11 MJ/kg³.

Am aratat ca biomasa este trimisa catre cuptorul de coacere 4, cu ajutorul unui transportor, de preferinta cu banda ; detaliind aceasta etapa (fig. 2) cuptorul



4, este constituit dintr-o prima cameră de uscare, 24 având loc un pre-tratament al biomasei, la o temperatură de 100 grade celsius, după pre-tratament, biomasa fiind trecută într-o a doua cameră de uscare, 25, unde se continuă uscarea, la o temperatură de maxim 200 grade celsius și într-o atmosferă lipsită de oxigen, datorită temperaturii ridicate și lipsei oxigenului având loc o uscare rapidă. Umiditatea rezultată în urma procesului de uscare este captată, transformată în condens, urmând a fi utilizată în procesul de răcire al biomasei și/sau de spălare a plasticului, utilizat ca a doua componentă a combustibilului ce urmează a fi obținut.

În plus, în urma procesului de coacere, va avea loc o transformare fizico-chimică a componentelor, produsul rezultat având dimensiuni reduse, grad de umiditate scăzut 2% și capacitate calorică de până la 18 MJ/kg.

În procesul de coacere a biomasei (fig 2) umiditatea împreună cu substanțele volatile vor fi separate de biomasă, iar biopolimerii vor suferi un proces de descompunere parțială dând naștere unor substanțe volatile; aceste substanțe volatile, reprezentând gaze combustibile, sunt recuperate din a doua cameră de uscare 25 și utilizate într-un arzător de gaz, 28 care, prin intermediul unui boiler, 27, furnizează agentul termic necesar obținerii temperaturii dorite în cele două camere de uscare, 24 și 25.

Produsul obținut în urma coacerii va fi trimis cu ajutorul unui transportor (fig 1) spre o cameră de răcire și sortare biomasă, 6; pentru răcirea produsului (fig 2), incinta de răcire, 26, a camerei de răcire și sortare, 5, va fi alimentată cu aer rece, de la exterior; prin răcirea produsului, aerul se încălzește, acest aer cald fiind trimis către arzătorul alimentat cu gaz 28 al cuptorului de coacere 25, tot aici fiind folosite și gazele recuperate de la a doua cameră de uscare, 25, biomasei.

În cazul în care cantitatea de gaze recuperate nu este suficientă, alimentarea arzătorului cu gaz 28 se poate face și de la o sursă de gaz exterioară, 29; ca variantă (fig. 3) în cazul utilizării deșeurilor menajere, se utilizează biogazul, 52, obținut de la un rezervor, 51, de fermentare a unei componente extrase din deșul menajer.

A doua cameră de uscare, 25, a cuptorului de coacere 4, poate fi un cuptor cilindric rotativ, cu bandă rulantă sau cu surub încălzit indirect, prevăzut cu instalație de recuperare a gazelor, condensator pentru recuperarea apei, instalație de recuperare a substanțelor volatile și sistem de purificare a gazelor eliminate în atmosferă; conform invenției, de preferință cuptorul se recomandă a fi cu bandă rulantă încălzit indirect, de un arzător cu gaz, prin convecție termică.

Prezenta invenție reduce în primul rând costul de producție a combustibilului obținut prin reducerea temperaturii de coacere, maximă 200 °C; pe de altă parte, prin

reutilizarea gazelor rezultate, se elimina emisiile nocive, acestea fiind arse in exces de oxigen, reducandu-se astfel cantitatea de energie necesara procesului de productie.

Racirea materialului, dupa ce a fost supus procesului de coacere, in camerele 24 si 25, in camera de racire 26, este necesara deoarece temperatura ridicata a biomasei poate cauza, in contact cu aerul, autoaprinderea biomasei. Camera de racire poate consta intr-o banda rulanta trecuta printr-un tunel racit cu aer rece livrat din atmosfera cu ajutorul unui ventilator ; așa cum am arătat, aerul folosit va fi trimis la arzatorul 28 al cuptorului de coacere 4.

Biomasa astfel prelucrată va fi supusă apoi separării, într-un dispozitiv 30, al camerei de racire si sortare, 5, particulele ce nu corespund marimii cerute fiind trimise inapoi in a doua camera de ardere, 25 pentru o noua coacere .

Particulele care corespund mărimii cerute (2-5 mm) sunt dozate cu ajutorul unui dozator de biomasă, 6 ; dozatorul 6 poate fi reprezentat de o banda rulanta cantar sau, in cazul in care transportul se va face pneumatic cu ajutorul unui debitmetru volumetric.

In tot acest timp, datorita necesitatii obtinerii unui flux continuu se vor procesa aditivul si, dacă este cazul, a doua componentă, respectiv cea de plastic, la ieșirea primei linii de prelucrare obținându-se biomasa uscată, mărunțită și dozată, 6a.

Urmărind figura 1, se poate observa pe ramura a doua, posibilitatea introducerii in proces a mai multor produse din plastic (după caz, procesat, 2a sau ne procesat, 2b, ca de exemplu PET, HPDE, PVC, PP, PS etc.). Într-un dispozitiv de mărunțire, 7, plasticul va urma un proces de granulare fină (de preferință 2-5 mm), pentru a putea obtine o cat mai buna mixare cu celelalte componente.

După mărunțire, plasticul este spalat si uscat într-o instalație, 8, după care este supus unei macinari de pana la 5 mm într-un al doilea dispozitiv de mărunțire, 9 .

Din considerente economice, pentru spalarea plasticului, în instalația 8 poate fi folosită apa recuperată din cuptorul de coacere 4, respectiv în etapa de coacere a biomasei.

Plasticul astfel procesat este și el dozat, dozarea facandu-se într-o instalație de dozare, 10, la ieșirea celei de a doua linii de prelucrare obținându-se componenta din pastic, mărunțită și dozată, 10a; în cazul în care, așa cum am arătat, biomasa prelucrată în prima linie conține și plastic, este nesar a se adăuga prin linia doi o cantitate mai mică de plastic.

Aceasta linie de procesare a plasticului nu este necesara in cazul in care se utilizeaza plasticul din alte procese, deja aduse la dimensiunea corespunzătoare, în acest caz linia fiind inlocuita de un rezervor de stocare si o instalatie de transport cu banda rulanta sau snec.

Așa cum am arătat, combustibilul trebuie să conțină și o a treia componentă, 1d, 1c, 1f, respectiv un aditiv reprezentat de orice compus cu capacitate calorică mare; acesta va fi de preferință o componentă de cauciuc, 1d, obținut din procesarea cauciucurilor uzate după extragerea metalului și/sau carbune convențional, 1e și/sau orice produs petrolier cu capacitate calorică ridicată, 1f, de preferință cocs de petrol și material de carburare.

Aditivul va urma și el un proces de mărunțire (într-un dispozitiv de mărunțire, 11), până la dimensiunea de 2 mm, urmată de uscare (într-un cuptor, 12) și separare (într-un separator, 13) în vederea obținerii unei granulații cât mai fine.

Aditivul mărunțit, este furnizat unui dozator, 14, – care dozează cantitatea de aditiv, 14a, necesară obținerii combustibilului solid conform invenției.

Componentele dozate (biomasa 6a, aditivul 14a și, dacă este cazul, componenta de plastic, 10a) peste care se adaugă o cantitate dozată de liant (ca de exemplu amidonul.), 18a (obținută din liantul 1g, dozat cu un dozator 18) sunt furnizate unei instalații de mixare/amestecare componente, 15, această instalație putând lucra în sarje sau în flux continuu. În funcție de cantitatea amestecată, instalația 15 va menține componentele în procesul de amestecare mai mult sau mai puțin.

După omogenizarea amestecului, acesta va fi trimis cu ajutorul unor transportoare, către niște prese pentru peletizare, 16, în continuare produsul fiind transferat unei instalații de separare și răcire (prin această fiind înlăturat materialul cu dimensiunile mai mici (praful sau produsul mărunțit) deoarece acestea nu au fost peletizate cum trebuie și este posibil să absoarbă apă) 17, iar apoi, combustibilul solid, realizat sub forma unor peleți, fiind transferat către niște buncăre de depozitare.

Dozarea exactă a cantității de plastic prezente în biomasa duce prin peletizare, la temperaturi și presiuni ridicate, la formarea unei pelicule impermeabile la suprafața peletului, produsul obținut în urma acestui proces putându-se depozita în aer liber, indiferent de umiditate.

După acest proces, produsul final, respectiv combustibilul solid obținut din biomasă, are dimensiunea peletelor de aproximativ 10 mm, densitatea de 770-790 kg/mc, având umiditatea sub 2% și rezistența la macinare de 70-80 HGI.

Datorită aditivului adăugat, capacitatea calorică a produsului este net superioară; în cadrul unui experiment, aplicând procedeul descris unei biomase obținută din gunoier menajer, cu umiditate inițială de 30%, unei componente din plastic de tipul PET, unui aditiv reprezentat de niște cauciucuri uzate și utilizând un liant de tipul amidon au fost obținuți peleți cu compoziția din tabelul 1; capacitatea calorică a combustibilului astfel obținut a fost de cca 26 MJ/kg



15-03-2011

Tabelul 1

Materie prima	%	Observații	Continut sulf	Capacitate calorica
Biomasa	55	Reper fig 1, 6a	0.00	19.00
Plastic	8	Reper fig 1, 10a	0.00	35.00
Cauciuc uzat	36	Reper fig 1, 14a	1.5	34
Liant	1	Reper fig 1, 18a		
Produs finit	100		0.5	25.83

Analizând procedeul în termeni de randament, utilizând la intrarea în proces 10 kg biomasă cu umiditate 30 %, 0.97 kg componentă de plastic (de tipul PET), 4.1 kg aditiv (de tipul cauciuc uzat) și 1 kg liant (de tipul amidon) – respectiv o cantitate totală de 16.07 kg, au fost obținute 12.07 kg de combustibil solid, sub formă de peleți, cu caracteristicile arătate anterior.

În cadrul unui alt experiment, aplicând procedeul descris unei biomase obținută din hartie reciclată, cu umiditate inițială de 15%, unei componente din plastic de tipul PET , unui aditiv reprezentat de niște PetCoke (cocs petrolier) și utilizând un liant tot de tipul amidon s-a obținut o cantitate de 15.52 kg peleți cu compoziția din tabelul 2 ; capacitatea calorică a combustibilului astfel obținut a fost de cca 25 MJ/kg

Tabelul 2

Materie prima	%	Observații	Continut sulf	Capacitate calorica
Biomasa	58	Reper fig 1, 6a	0.00	19.00
Plastic	8	Reper fig 1, 10a	0.00	35.00
PetCoke	33	Reper fig 1, 14a	4.5	34
Liant	1	Reper fig 1, 18a		
Produs finit	100		1.53	25.38

Bineînțeles că procentele componentelor, indicate în cele două tabele sunt orientative; în urma experimentelor a rezultat că biomasa conținută în produsul final poate fi de 65 – 84%, coomponenta de plastic 5-18%, aditivul 10 - 25% iar liantul 1 - 2% , în aceste condiții obținându-se un combustibil solid cu o valoare energetică de 25-29 MJ/kg și rezistența la măcinare de 70-80 HGI.

În stabilirea procentelor se pleacă de la puterea calorică a biomasei, (aceasta, la rândul ei, fiind determinată de conținut- resturi de lemn, hârtie, frunze, urme de pastic, etc.); în funcție de cantitatea de plastic din biomasă, se adaugă plastic pentru a obține un amestec nehigroscopic și cu rezistența la măcinare de 70-80 HGI, iar funcție de puterea

Handwritten signature



calorică a amestecului, se adaugă aditiv, astfel încât produsul final să aibă puterea calorică de 25-29 MJ/kg.

În aplicarea procedurii de obținere a combustibilului solid din biomasă, în figura 3 este prezentată schematic o instalație a combustibilului solid din deșeurile menajere.

Cu referire la această figură, deșeurile menajere, 41, sunt supuse unui proces de sortare, extrăgându-se componentele reciclabile, 43 (respectiv metale, 47, piatră, 48, sticlă, 49 și plastic, 50), o fracțiune de biomasă cu umiditate ridicată, 44, o altă fracțiune de biomasă cu umiditate scăzută, 1a, și alte categorii de deșeurile inerte, fără importanță calorică, 46.

Conform invenției, fracțiunea umedă, 44, a biomasei, este supusă unui proces de fermentare într-un rezervor 51, obținându-se biogazul, 52, utilizat în (fig 1) camera de coacere, 4, respectiv în (fig 2) a doua cameră de uscare 25 a acesteia.

La rândul ei, fracțiunea uscată, 1a a biomasei (conținând hârtie, 53, carton, 54, lemn, 55 și alte componente calorice, 56) este trecută în dispozitivul de tocare-mărunțire 2, sortare biomasă, 3, iar apoi în cuptorul de coacere 4.

După o nouă mărunțire (într-un tocător 64) și separare a produsului cu dimensiunile sub 10 mm (în separatorul 5) biomasa este dozată cu dozatorul 6.

Componenta de plastic este obținută din plasticul, 1b-c, recuperat din componenta reciclabilă 50, acesta fiind spălat și uscat (în instalația de spălare și uscare 8), mărunțit (în al doilea dispozitiv de mărunțire 9) și dozat cu dozatorul 10.

Aditivul 42 (constând din componentele 1d, 1e, 1f) este procesat, conform celor arătate anterior, în legătură cu figura 1 și cu reперele 11-13, în instalația având reperul 58 după care este dozat cu dozatorul 14.

De asemenea, tot în modul descris, este adăugat liantul (ne reprezentat în figura 3)

În continuare, componentele sunt amestecate (în instalația de mixare/amestecare componente 15) pentru omogenizare, peletizate (cu presele de peletizare 16) răcite și separate (în instalația de separare și răcire 17) obținându-se combustibilul solid, conform invenției.

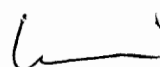
Este de remarcat că, din calculele făcute, s-a determinat pentru combustibilul solid obținut prin aplicarea procedurii, o capacitatea calorică de 25-29 MJ/kg, comparabilă cu a cărbunelui de calitate.

Utilizarea combustibilului astfel obținut, nu necesită modificarea sau re tehnologizarea termocentralelor convenționale, produsul finit putând fi utilizat pentru obținerea de energie termică, în mod similar cărbunelui convențional : tocare, macinare și apoi pulverizare în arzătorul convențional.

W



Dat fiind că utilizând procedeul conform invenției, se obține un combustibil comparabil cu carbunele superior (capabil să fie macinat, având o cantitate redusă de sulf și fiind nehidrosopic) temperatura de ardere a acestuia în termocentrale ajunge la 1.500 – 2.000 °C, la aceste temperaturi emisiile poluante reducându-se iar dioxina fiind complet eliminată.



REVENDICARI

1. Procedeu pentru obținerea de combustibil solid din biomasă **caracterizat prin aceea că**, după ce biomasa este uscată până ajunge la un grad de umiditate de 2 % și mărunțită în granulele având dimensiuni mai mici de 2 mm, și după ce, simultan, o componentă constând din materiale plastice este spălată și mărunțită în granule având dimensiuni de 2-3 mm, și după ce, tot simultan, un aditiv, constând dintr-un material cu înaltă valoare energetică este mărunțit în granule având dimensiuni de maxim 2-5 mm, cele trei componente împreună și cu un liant sunt apoi amestecate, în vederea omogenizării, conținutul de biomasă fiind de 65-84 %, de plastic de 5-18 %, de aditiv de 10-25 % și de liant de 1-2 %, amestecul fiind apoi supus unui proces de peletizare, după peletizare, produsul obținut fiind racit și sortat, obținând un combustibil solid cu înaltă valoare energetică, utilizat pentru obținerea de energie termică iar produsul cu dimensiuni mai mici de 10 mm va fi trimis din nou la peletizare.

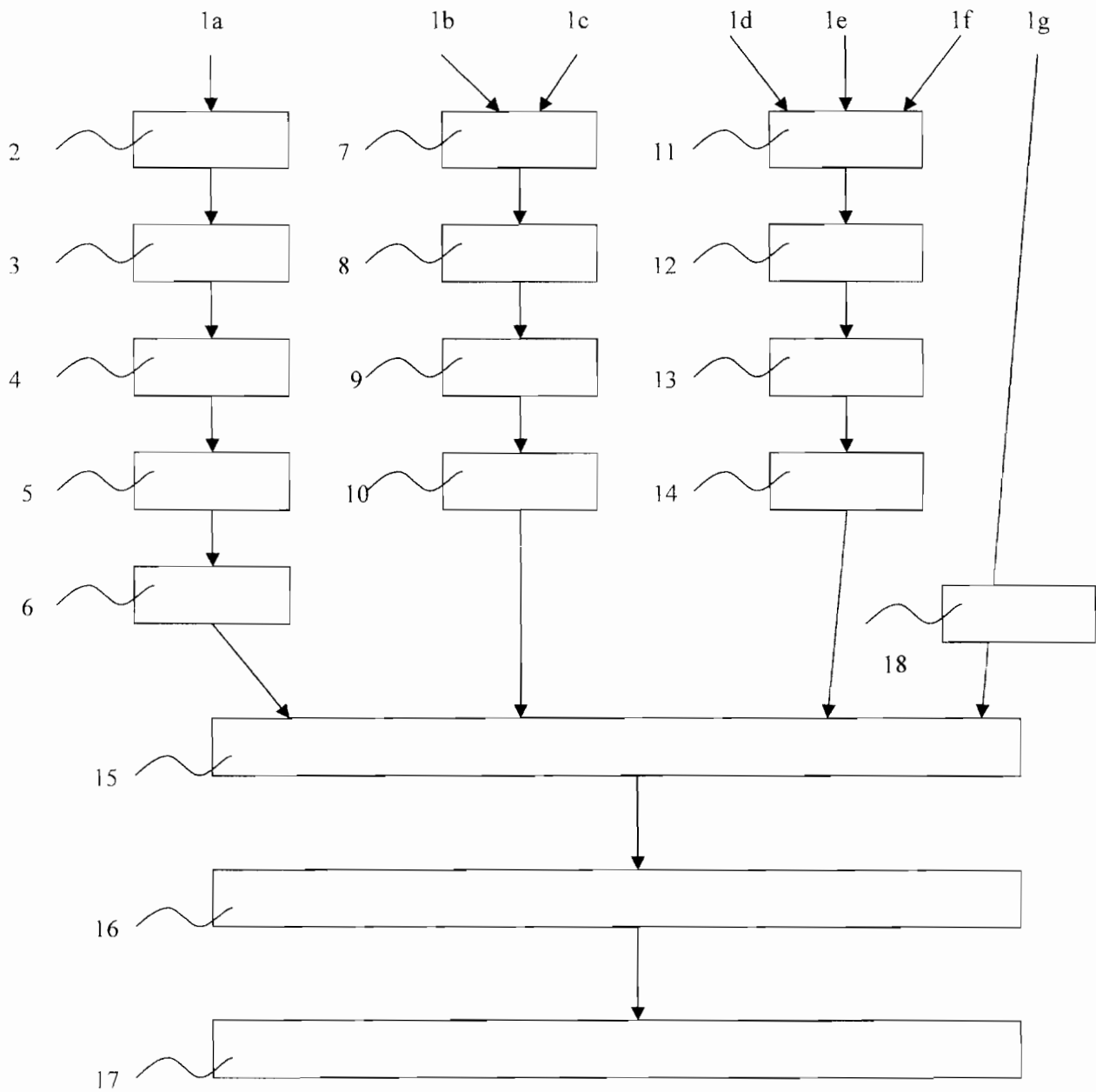
2. Procedeu ca la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** uscarea biomasei se face într-o primă fază la 100 grade Celsius, după care este supusă unui al doilea tratament termic, la maxim 200 grade celsius și într-o atmosferă lipsită de oxigen.

3. Procedeu ca la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** aditivul, având o valoare energetică înaltă, poate fi o componenta de cauciuc, obținut din procesarea cauciucurilor uzate după extragerea metalului, carbune conventional, orice produs petrolier cu capacitate calorică ridicată, de preferință cocs de petrol și/sau un material de carburare.

4. Combustibil solid, obținut din biomasă **caracterizat prin aceea că** este constituit din 65-84% biomasă, 5-18 % plastic, 10-25 % aditiv cu înaltă valoare energetică și 1-2 % liant, cele patru componente fiind amestecate omogen, combustibilul prezentându-se sub forma unor peleți cu dimensiunea circa 10 mm, densitatea de 770-790 kg/mc și rezistența la macinare de 70-80 HGI și umiditatea sub 2 %.

DESENE

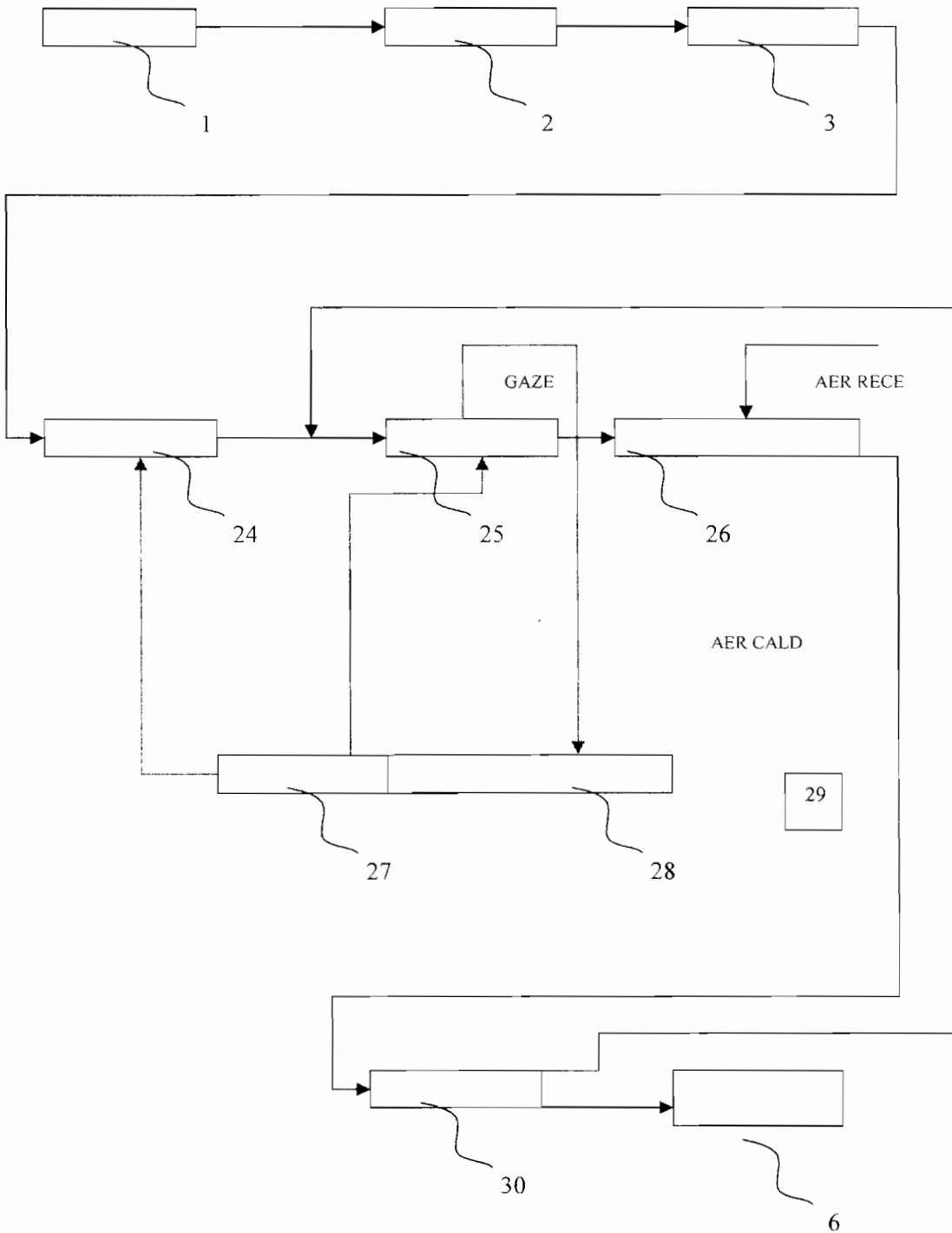
Fig. 1.



li



Fig. 2.

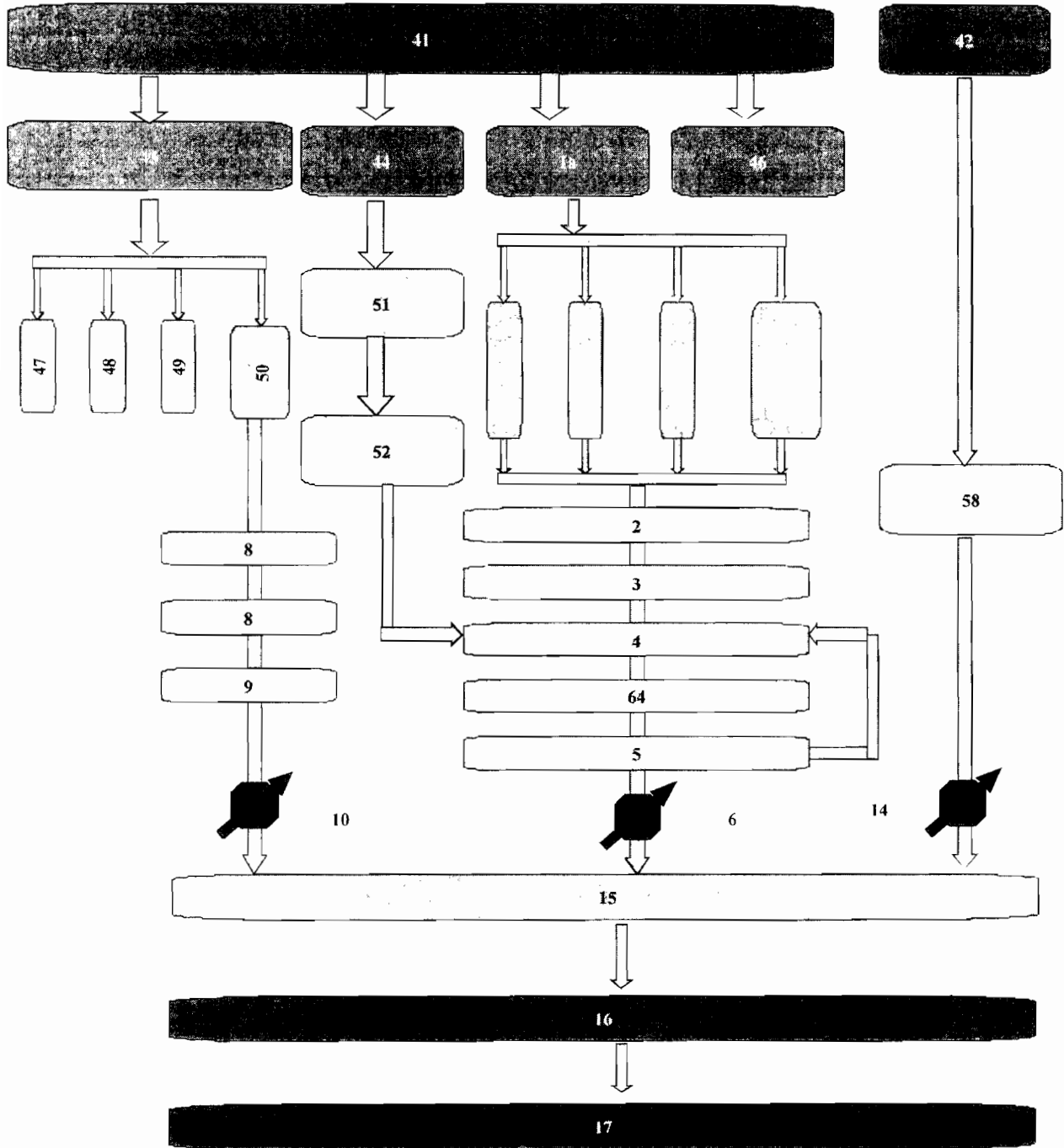


[Handwritten signature]



28

Fig 3.



[Handwritten signature]

