

(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2021 00346**

(22) Data de depozit: **18/06/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**29/11/2021** BOPI nr. **11/2021**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC. DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO;**  
• **GREEN RIV PROJECT S.R.L., STR.AVRAM IANCU, NR.28A, BACĂU, BC, RO**

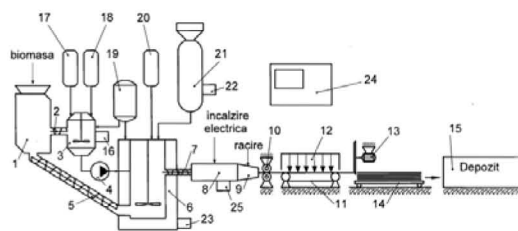
(72) Inventatori:  
• **LEPĂDATU DANIEL, STR.PRIMĂVERII, NR.19, COMUNA VALEA LUPULUI, IS, RO;**  
• **ISOPESCU DORINA-NICOLINA, STR.PĂUN NR.68L, IAȘI, IS, RO;**

• **CUCOȘ IULIAN, STR. PRIMĂVERII NR. 19, VALEA LUPULUI, IS, RO;**  
• **ANTONESCU ION, STR.VASILE LUPU NR.124 A, BL.A 1, SC.B, ET.1, AP.1, IAȘI, IS, RO;**  
• **CAUNII VASILE, STR.GARABET IBRĂILEANU, NR.6, BL.7, SC.D, PARTER, AP.2, IAȘI, IS, RO;**  
• **CUCOȘ VLAD-CĂTĂLIN, STR. PRIMĂVERII NR.19, VALEA LUPULUI, IS, RO;**  
• **ALECU IONEL-CIPRIAN, BD.SOCOLA, NR.28, BL.23, ET.10, AP.62, IAȘI, IS, RO;**  
• **RĂȚOI VIOREL, STR.AVRAM IANCU, NR.28A, BACĂU, BC, RO**

(54) **INSTALAȚIE DE PRODUCERE A LEMNULUI SINTETIC**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru obținerea unui material de tipul lemnului sintetic din deșeuri reciclabile care conțin bioceluloză rezultată din agricultură, silvicultură, culturi energetice, precum și din deșeuri de materiale plastice, materiale minerale, și altele asemenea. Instalația conform invenției este constituită dintr-un dispozitiv (1) de destrămare - mărunțire, trei transportoare (2, 5 și 7) melcate, un reactor (3) din inox cu manta, o pompă (4), un malaxor (6) cu amestecare continuă pentru încălzire cu abur cu turație reglabilă și manta, un extruder (8), capul (9) de formare, un calibror (10), o bandă (11) metalică, tunelul (12) de răcire, dispozitivul (13) de debitare, căruciorul (14) transportor, depozitul (15), buncărul (21), blocurile (16, 22, 23 și 25) de comandă și control, rezervoarele (17 și 18), generatorul (19) de aburi, rezervorul (20) de aditivare și echipamentul (24) terminal.



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).



## Instalație de producere a lemnului sintetic

Invenția se referă la o instalație tehnologică pentru obținerea unui nou material de tipul lemnului sintetic din deșeuri reciclabile care conțin bioceluloză rezultată din agricultură, silvicultură, culturi energetice, precum și din deșeuri din mase plastice, materiale minerale, etc. Lemnul sintetic face parte din categoria materialelor compozite ecologice cu efecte de impact minime asupra mediului, permițând dezvoltarea unei noi generații cu proprietăți fizico-mecanice cel puțin egale cu ale lemnului natural utilizând deșeuri reciclabile care conțin bioceluloza în amestec cu desuri minerale, deșeuri din materiale de construcții, și deșeuri de mase plastice având ca liant o rășină polimerică.

### Sunt cunoscute pe plan mondial:

- Instalații de produs materiale compozite din lemn-plastic **WPC (Wood Plastic Composite –eng.)**, cunoscute și sub denumirea comercială Plastic-Wood® ale companiei Covema[1], care produc materiale compozite din fibre de lemn / făină de lemn și termoplastice precum PE, PP, PVC sau PLA.

- Instalații de produs materiale de tip **PAL (Placă Aglomerată din Lemn)**, care produc materiale compozite, fabricate prin presarea la cald a așchiilor de lemn amestecate cu rășini ureo-formaldehidice. În timpul procesului de obținere a PAL-ului o mică parte din formaldehida din adeziv rămâne liberă și se degajă în timp.

- Instalații de produs materiale de tip **MDF (medium-density fibreboard–eng.)**, care sunt fabricate prin presarea la cald a fibrei de lemn amestecată cu rășini. Fibra de lemn se obține prin îndepărtarea parțială a ligninei din lemn. Rezultă un produs foarte asemănător cu lâna. Comparativ cu panourile de PAL cele din fibră de lemn se pot folosi și fără a fi acoperite cu furnir sau alte materiale. Cele mai cunoscute astfel de panouri sunt MDF (medium density boards –engl.) și HDS (high density board–engl.). HDS se obțin prin procedeul “umed”, la temperatură și presiune înaltă.

Produsele rezultate din aceste instalații, datorita materialelor folosite in procesul tehnologic prezinta următoarele dezavantaje:

- La materialele pe bază de polimeri sintetici din clasa ureo-formaldehydelor, dezavantajul constă în emisia de formaldehidă. Clasificarea formaldehidei drept un produs dăunător sănătății a dus la dezvoltarea de nenumărate metode și produse pentru reducerea emisiei, s-au impus limite de emisie și clase de încadrare a PAL-ului în funcție de emisia de formaldehidă. Folosind noii adezivi sau a unor produse speciale numite captatori de formaldehidă s-a reușit obținerea unor panouri cu emisie foarte redusă sau chiar cu emisie zero.

- Materiale pe bază de rășini ureo-formaldehidice sunt hidrofile nativ, iar pentru a fi folosite în condiții de mediu umed sau la o durată mai lungă trebuie tratate special, ridicând prețul de cost și făcându-le mai greu de reciclat.

- Un alt inconvenient al materialelor compozite cu polimeri termoreactivi sau polimeri termoplastici este dificultatea dispersiei uniforme în matricea de polimer în procesul de fabricare a materialelor de natură celulozică și va rezulta implicit un proces tehnologic mai complex, cu consum sporit de energie electrică pentru depășirea acestui inconvenient. În plus, la procesul de fabricare vor trebui adăugați agenți de cuplare și lubrifiere pentru a se putea realiza turnarea sau extrudarea.

**Scopul invenției** constă în realizarea unei instalații de producere a lemnului sintetic la care matricea de polimer sintetic este înlocuită cu o matrice de polimer biodegradabil, obținut din biomasă reciclabilă, aceasta fiind folosită și ca materie primă. De asemenea, bio-polimerul sintetizat și produs în instalație este compatibil cu materialele adăugate de natură celulozică,

rezultând un material biodegradabil 100%, cu un consum redus de energie în procesul de fabricare și fără emisii periculoase pentru sănătate și mediul înconjurător.

**Problema tehnică pe care o rezolvă invenția** constă în realizarea unei instalații de producere a lemnului sintetic prin folosirea unei matrici din polimer biodegradabil din lignină. Biopolimerul este obținut prin hidroliza în mediul bazic sau acid, într-un reactor de tip autoclavă rotativă, unde defibrarea biomasei este activată prin efect mecano-termic în scopul separării ligninei de fibrele celulozice ale biomasei. În masa de compuși rezultați se adaugă biomasa mărunțită și alte materiale reciclabile compatibile, cât și aditivi pentru întărire și plasticitate. Specificul acestei instalații de producere a lemnului sintetic este acela că stabilizarea noului material realizează cu microfibrele celulozice rezultate prin procesul de dezincrestare realizat prin hidroliza biomasei.

Lemnul sintetic rezultat în urma procesului tehnologic din instalație este sub forma unei paste care poate fi granulată, extrudată, turnată în plăci sau în matrițe, în funcție de forma produsului finit.

#### **Prezentarea avantajelor aplicării invenției:**

- Instalația de producere a lemnului sintetic realizează un material degradabil în proporție de 100% prin reciclare multiplă sau biodegradabil natural.

- Instalația de producere a lemnului sintetic reduce la minim utilizarea de polimeri sintetizați din produse petrochimice.

- Instalația de producere a lemnului sintetic permite obținerea polimerului liant din deșeuri de biomasă ( biopolimer) conducând la diminuarea emisiilor de substanțe nocive sau cancerigene, lemnul sintetic rezultat putând fi utilizat la produsele destinate uzului uman.

-Instalația de producere a lemnului sintetic poate producere obiecte cu durata de viață predeterminată.

-Instalația de producere a lemnului sintetic permite obținerea unor produse cu caracteristici superioare celor din mase plastice datorită:

- Aspectului estetic natural;
- Caracteristicilor fizico-mecanice cel puțin comparabile cu produsele similare de pe piață, cum ar fi: rezistență mecanică, elasticitate, reducerea fenomenului de absorbție a apei în timp, etc.;
- Sunt 100% biodegradabile și reciclabile.

#### **Prezentarea soluției tehnice**

**Se dă, în continuare, un exemplu de aplicare a invenției, în legătură cu fig. 1, care reprezintă o schemă funcțională a instalației de producere a lemnului sintetic:**

Aceasta este compusă, conform fig. 1, din dispozitivul de destrămarea-marunțire 1 a biomasei care, după prelucrare, va fi transportată cu ajutorul transportorului cu melc 2 în reactorul 3, tip autoclavă din inox cu manta, pentru încălzirea cu abur provenit de la generatorul de abur 19, până la temperatura specifică și cu o viteză de creștere a temperaturii prestabilită.

În reactorul 3 biomasa este dezincrestată prin hidroliză în mediu bazic, format cu ajutorul apei provenită din rezervorul 17 și a hidroxidului de sodiu (NaOH) provenit din rezervorul 18, în concentrația prestabilită și prin amestecare continuă. Procesul este monitorizat și controlat cu ajutorul blocului de comandă și control 16, în scopul uniformizării temperaturii și a activării hidrolizei în toată masa volumului din reactorul 3.

Hidroliza soluției bazice, activată datorită procesului termo-mecanic, face ca hidroxidul de sodiu să reacționeze energic cu lignina provenită din biomasa dezincrestată, crescând randamentul procesului fără adaugare de reactivi cu sulf, eliminând astfel pericolul emisiilor

de substanțe nocive specifice materialelor cu conținut de ureo-formaldehidă, care elimină fenoli.

La final, amestecul rezultat în urma hidrolizei va fi o pastă fibroasă, compusă în principal din fibre de celuloză, lignină, hemiceluloză și alți componenți organici oxidabili. Pasta rezultată va fi transferată cu ajutorul pompei 4 în malaxorul 6, cu amestecare continuă, turație reglabilă și pereți încălziți, monitorizat de blocul de comandă și control 23, care are și rolul de a doza componentele. Aici amestecul va fi menținut la temperatura setată, pentru faza de amestecare, prin adăugarea de biomasă provenită de la dispozitivul de destrămarea-mărunțire 1, prin transportorul cu melc 5, într-un procent anume din greutatea biomasei hidrolizate, calculat de către blocul de comandă și control 23. În procesul de amestecare va fi adăugată, ca aditiv principal, parafina lichidă și încălzită și alte substanțe, care provin din rezervorul de aditivare 20, împreună cu alte deșeuri mărunțite din material plastic și nu numai, în funcție de caracteristicile fizico-mecanice dorite ale lemnului sintetic. Deșeurile mărunțite vor fi amestecate, în buncărul 21, cu oxid de calciu într-o proporție stabilită în funcție de greutatea pastei de biomasă hidrolizată, contribuind astfel la neutralizarea efectelor nocive ale resturilor de hidroxid de sodiu aflate în malaxor, acest lucru conducând la creșterea flexibilității lemnului sintetic. Toate aceste procese termo-mecanice sunt monitorizate și gestionate de blocul de comandă și control 22.

Odată terminat procesul de amestecare, pasta de lemn sintetic este condusă, cu ajutorul transportorului cu melc 7, în extruderul 8, unde se realizează extrudarea sau injecția, la o temperatură specifică, după care este trecut sub presiune prin capul de formare 9, în care se găsește duza de preformare, răcită, având geometria cerută în funcție de configurația dorită pentru produsul final (granule, profile sau plăci). Procesul este gestionat și monitorizat de blocul de comandă și control 25, în funcție de produsul final dorit. Dacă se dorește produsul finit sub formă de plăci (cerința cea mai mare a pieții) pasta este condusă prin calibrul 10 cu cilindri reglabili, care îndeplinește rolul de reglaj al grosimii plăcii, dar și rol de trăgător, imprimând viteza necesară păstrării dimensiunilor predeterminate.

Lemnul sintetic, odată trecut prin calibrul 10, este transportat, în continuare, de banda metalică 11, asigurând trecerea plăcilor de lemn sintetic ecologic prin tunelul de răcire 12 până la dispozitivul de debitare 13, care permite dimensionarea în lungime a plăcilor. Acestea sunt paletizate pe căruciorul transportor 14 și vor fi transferate în depozitul de uscare și stabilizare a reactivilor 15, pe o durată de timp necesară.

Blocurile de comandă și control 16, 22, 23 și 25 vor fi monitorizate și gestionate de echipamentul terminal 24, care permite monitorizarea și modificarea parametrilor în timp real, prin conexiune prin fir sau wireless, inclusiv detecția defectelor instalației și a produselor finale.

## Revendicări

- 1. Instalația de producere a lemnului sintetic este caracterizată prin aceea că, în conformitate cu fig. 1, biomasa este trasferată din dispozitivul de destrămarea-marunțire (1) a biomasei în malaxorul (6) prin două fluxuri, unul cu ajutorul transportorului cu melc (2) în reactorul (3), unde este încălzită și dezincrestată prin hidroliză în mediu bazic, și al doilea prin transportorul cu melc (5), cele două fluxuri fiind apoi reamestecate.**
- 2. Instalația de producere a lemnului sintetic este caracterizată prin aceea că, în conformitate cu fig. 1, în procesul de amestecare se adaugă, ca aditiv principal, parafină lichidă și încălzită și alte substanțe, care provin din rezervorul de aditivare (20), împreună cu alte deșeuri mărunțite din material plastic și nu numai, amestecate în buncărul (21) cu oxid de calciu într-o proporție stabilită în funcție de greutatea pastei de biomasă hidrolizată, toate aceste procese fiind monitorizate și gestionate de blocul de comandă și control (22).**
- 3. Instalația de producere a lemnului sintetic este caracterizată prin aceea că, în conformitate cu fig. 1, blocurile de comandă și control (16), (22), (23) și (25) sunt monitorizate și gestionate de echipamentul terminal (24), care permite monitorizarea și modificarea parametrilor în timp real, prin conexiune prin fir sau wireless, inclusiv detecția defectelor instalației și a produselor finale.**



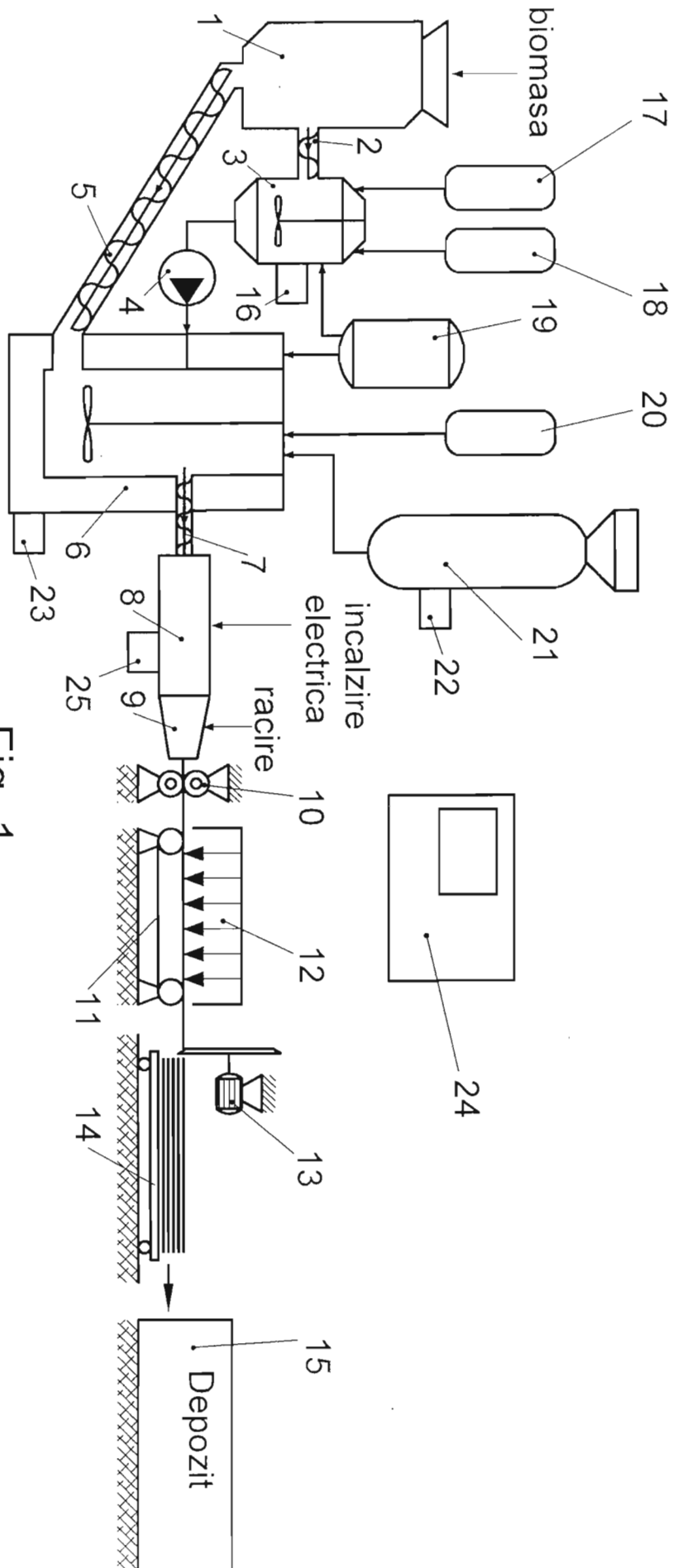


Fig. 1