



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00619

(22) Data de depozit: 15.07.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.03.2012 BOPI nr. 3/2012

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
ELECTROCHIMIE ȘI MATERIE  
CONDENSATĂ - INCEMC TIMIȘOARA,  
STR. DR. A. PĂUNESCU PODEANU  
NR.144, TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:  
• SEGNEANU ADINA ELENA,  
STR. MARTIR I. STANCIU NR.8, AP.12,  
TIMIȘOARA, TM, RO;  
• BALCU IONEL, CALEA ARADULUI NR.10,  
AP.59, TIMIȘOARA, TM, RO;

• MACARIE AMALIA CORINA,  
STR. ANDREI MUREȘANU NR.11,  
BAIA MARE, MM, RO;  
• MIRICA MARIUS CONSTANTIN,  
CALEA LUGOJULUI NR.4, BL.A13, SC.A,  
AP.5, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• IORGA MIRELA IOANA,  
STR. MARTIR ANTON FLORIAN, BL.C11,  
SC.B, AP.1, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• POP RALUCA OANA, STR. BOCȘA NOUA  
NR.12, BOCȘA, CS, RO;  
• PETER FRANCISC, CALEA MARTIRILOR  
NR. 33A, AP. 8, TIMIȘOARA, TM, RO

## (54) PROCEDEU DE TRATARE A UNEI BIOMASE LIGNOCELULOZICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de tratare a unei biomase lignocelulozice, utilizată la obținerea unui combustibil bioetanol. Procedeu conform invenției se realizează prin hidroliză enzimatică, prin omogenizarea prin amestecare a 80...90% în greutate material lignocelulozic constând din lemn de esență tare, lemn de moale și lignoceluloză ierboasă, într-un mediu slab acid sau bazic, cu 10...20% soluție 0,1N de HCl sau 1%

de NaOH, la o temperatură sub 0°C și o presiune sub 760 torri, într-un interval de timp de 1...24 h, cu obținerea unui produs având un conținut de 55...75% homopolimeri de timp celuloză și hemiceluloză, și mono-zaharide de tip pentoze și hexoze.

Revendicări: 1  
Figuri: 3



24

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00619
Data depozit 15-07-2010

## Procedeu de tratare a unei biomase lignocelulozice

Invenția se referă la un procedeu de tratare a unei biomase lignocelulozice pentru obținerea bioetanolului.

Datorită faptului că biomasa lignocelulozică reprezintă o sursă inepuizabilă de energie regenerabilă, materia primă pentru obținerea bioetanolului este extremă de variată și abundentă: deseuri provenite din agricultură, silvicultură, hârtie uzată sau deseuri municipale uzate. La producerea bioetanolului din biomasa lignocelulozică este necesară scindarea (hidroliza) chimică sau enzimatică a carbohidraților și fermentarea acestora cu ajutorul microorganismelor.

În mod obișnuit, fracționarea (pretratarea) biomasei se realizează prin metode *chimice, fizice* (căldură, presiune, hidroliza acidă, tratare în mediu bazic, expandarea fibrelor cu amoniac, expandare cu aburi, oxidare în mediu alcalin, tratare cu ozon, diverși solvenți) sau biologice <sup>1,2</sup>.

Rolul fracționării (pretratării) este de a maximiza randamentul în monozaharidele fermentabile din structura celulozei și hemicelulozei, și implicit de creștere a vitezei de hidroliza.

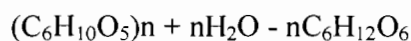
Când hidroliza are loc fără etapa de pretratare randamentul este de 20%. Dacă se folosește etapa de pretratare, randamentul hidrolizei crește până la 90% <sup>3-5</sup>.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă din elaborarea condițiilor de procedeu pentru obținerea lignocelulozei având o structură care permite creșterea accesului enzimelor la polimeri de carbohidrați.

Procedeu, conform invenției, elimină dezavantajele menționate prin aceea că: procedeu de tratare a unei biomase lignocelulozice **caracterizată prin aceea** că 80-90% în greutate material lignocelulozic constând din lemn de esență tare, lemn de esență moale sau lignoceluloză ierboasă se omogenizează într-un mediu slab acid sau bazic, cu 10-20% soluție HCl 0.1 N sau NaOH 1%, la o temperatură sub 0°C și presiune sub 760 torri, într-un interval de timp de 1÷24 h, din care rezultă un produs având conținut de 55-75% homopolimeri (de tip celuloză și hemiceluloză) precum și monozaharide (pentoze și hexoze) care conduc la un randament de 75-90% al hidrolizei enzimatică.

După pretratare are loc hidroliza celulozei și hemicelulozei, pentru a desface moleculele de celuloză în zaharuri fermentescibile, urmata de separarea soluției de zahăr din materialul rezidual (lignina), fermentarea sub acțiunea diverselor tipuri de microorganisme a soluției de zaharide și distilarea bioetanolului rezultat.

În etapa de hidroliză celuloza este scindată în glucoză:



Transformarea celulozei în etanol se bazează pe hidroliza fracțiunilor de hemiceluloză și celuloză (reprezentând în jur de 70% din materialul lemnos) pentru a pune în libertate monozaharide fermentescibile (hexoze și pentoze).

Eficiența și costul enzimelor provenite de la diverse tipuri de microorganisme, din etapa de fermentare influențează productivitatea bioetanolului.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- utilizarea exclusivă a unor reactivi ieftini;
- desfășurarea procesului într-o singură etapă;
- randament ridicat de obținere a monozaharidelor (pentoză și hexoză) din lignoceluloză;
- cost redus;
- nu necesită recuperarea acidului <sup>3,4</sup>.

Procesul de pretratare a biomasei lignocelulozice conform invenției este caracterizat prin eficiența și ingeniozitate datorită faptului că biomasa pretrată asigură creșterea randamentului hidrolizei enzimatică și în același timp permite fractionarea cu randamente comparabile a tuturor tipurilor de biomasa comparativ cu procedeele de pretratare cunoscute.

Etapă de pretratare este absolut esențială pentru obținerea bioetanolului prin fermentarea biomasei întrucât aceasta reprezintă aproximativ 30% din costul total al etanolului <sup>5</sup>.

În etapa de fractionare (pretratare) are loc solubilizarea totală sau parțială a celulozei și hemicelulozei, conform Fig.2.

S-a demonstrat că alegerea metodei de pretratare influențează în mod semnificativ eficiența și configurația ulterioară a procesului tehnologic. Studii recente au arătat că pretratarea definește gradul și costul la care carbohidrații celulozei sau hemicelulozei pot fi convertiți la bioetanol.

Procedeul conform invenției a fost folosit pentru testarea eficienței asupra a trei tipuri diferite de biomasa lignocelulozică: lemn de esență tare, lemn de esență moale și lignoceluloza ierboasă. În toate cazurile, s-au obținut rezultate foarte bune în etapa de hidroliză enzimatică.

#### Exemplul 1

Se cântăresc la balanță 1 g material lignocelulozic de tip lemn de esență tare (stejar), peste acest substrat se adaugă 10 ml soluție HCl 0.1 N sau NaOH 1% și se omogenizează, apoi se lasă la temperatura  $< 0^{\circ}\text{C}$  și presiune de  $< 760$  torri, într-un interval de timp de 1÷24 ore.

Rezultate: un produs având conținut de 55-75% homopolimeri (de tip celuloza și hemiceluloza) precum și monozaharide (pentoze și hexoze), care conduc la un randament de 75-90% al hidrolizei enzimaticice.

#### Exemplul 2

Se cantaresc la balanta 1 g material lignocelulozic de tip lemn de esență moale (brad), peste acest substrat se adauga 10 ml solutie HCl 0.1 N sau NaOH 1% și se omogenizeaza, apoi se lasa la temperatura  $< 0^{\circ}\text{C}$  și presiune de  $< 760$  torri, într-un interval de timp de  $1\div 24$  ore.

Rezultate: un produs având conținut de 55-75% homopolimeri (de tip celuloza și hemiceluloza) precum și monozaharide (pentoze și hexoze), care conduc la un randament de 75-90% al hidrolizei enzimaticice.

#### Exemplul 2

Se cantaresc la balanta 1 g material lignocelulozic de tip lignoceluloză ierboasă (canepa), peste acest substrat se adauga 10 ml solutie HCl 0.1 N sau NaOH 1% și se omogenizeaza, apoi se lasa la temperatura  $< 0^{\circ}\text{C}$  și presiune de  $< 760$  torri, într-un interval de timp de  $1\div 24$  ore. Rezultă un produs având conținut de 55-75% homopolimeri (de tip celuloza și hemiceluloza) precum și monozaharide (pentoze și hexoze), care conduc la un randament de 75-90% al hidrolizei enzimaticice.



## REVENDICARI

Procedeu de tratare a unui unei biomase lignocelulozice pentru obținerea bioetanolului **caracterizată prin aceea că** 80-90% în greutate material lignocelulozic constând din lemn de esență tare, lemn de esență moale și lignoceluloză ierboasă se omogenizează într-un mediu slab acid sau bazic, cu 10-20% soluție HCl 0.1 N sau NaOH 1%, la o temperatură sub 0 °C și presiune sub 760 torri, într-un interval de timp de 1÷24 h, din care rezultă un produs având conținut de 55-75% homopolimeri (de tip celuloza și hemiceluloza) precum și monozaharide (pentoze și hexoze) care conduc la un randament de 75-90% al hidrolizei enzimaticice.



Se dau în continuare 3 exemple de realizare a invenției în legătură cu Fig 1- 3 care reprezintă:

Fig 1 Fractionarea structurii lignocelulozei prin pretratarea biomasei

Fig 2 Schema generala a procesului de pretratare a biomasei lignocelulozice

Fig 3 Schema tehnologica a procedeeului de obtinere a bioetanolului conform invenției

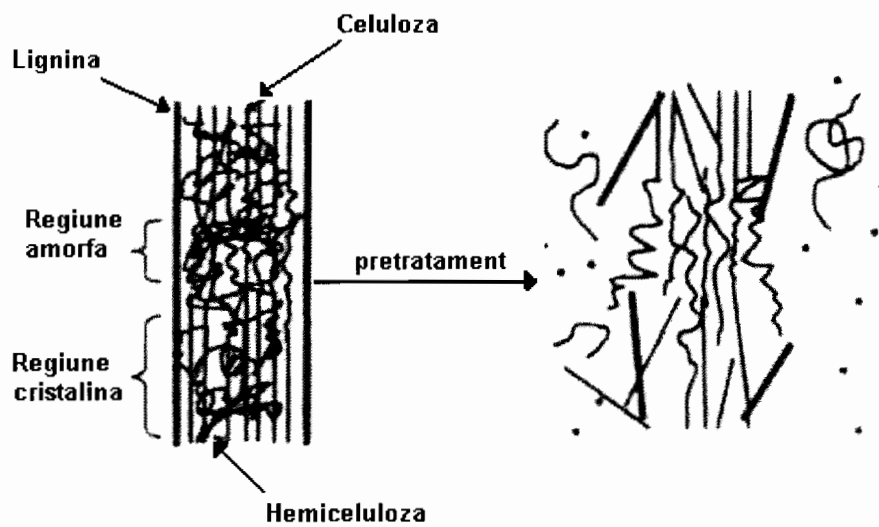


Fig.1. Fractionarea structurii lignocelulozei prin pretratarea biomasei

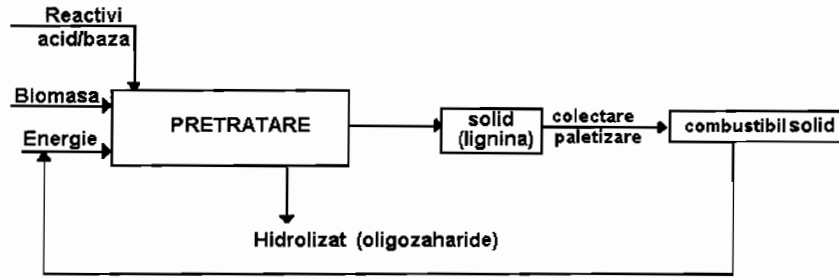


Fig.2. Schema procesului de pretratare

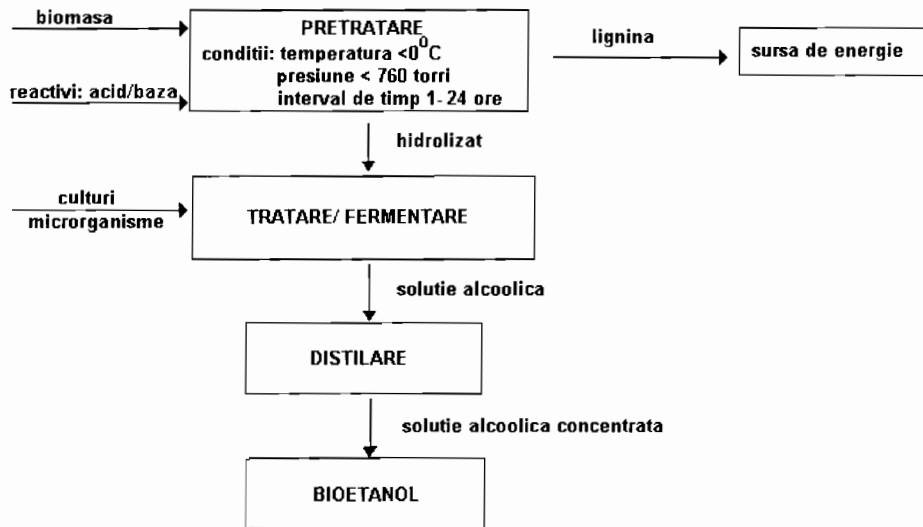


Fig.3. Schema tehnologica de obtinere a bioetanolului