

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00511

(22) Data de depozit: 23.08.2022

(41) Data publicării cererii:  
28.02.2024 BOPI nr. 2/2024

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE  
AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI  
ALIMENTARE, INMA-BD.ION IONESCU DE  
LA BRAD NR. 6, SECTOR 1, BUCUREȘTI,  
B, RO

(72) Inventatori:  
• GĂGEANU IULIANA, STR. PROMETEU  
NR. 34, BL. 14E, SC. 1, AP. 13, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• PERSU IOAN CĂTĂLIN, STR. TREAPT,  
NR.6, SAT MĂLDĂREȘTI,  
COMUNA MĂLDĂREȘTI, VL, RO;

• CUJBESCU DAN, STR. PIATRA MORII,  
NR. 19, AP.6, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• GHEORGHE GABRIEL VALENTIN,  
BD.ION IONESCU DE LA BRAD, NR.6,  
AP.124, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;  
• DUMITRU DRAGOȘ - NICOLAE,  
SAT VĂRBILĂU, NR.1034,  
COMUNA VĂRBILĂU, PH, RO;  
• ANGHELACHE DRAGOȘ-NICOLAE,  
ALEEA RĂȘNOVENILOR, NR.5, BL.57,  
SC.D, AP.77, PLOIEȘTI, PH, RO;  
• TĂBĂRAȘU ANA-MARIA,  
STR.GRĂDINIȚEI, NR.17,  
COMUNA PLATONEȘTI, IL, RO

(54) METODĂ DE COMPACTARE A BIOMASEI ÎN MATRIȚĂ  
CILINDRICĂ ÎNCHISĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de compactare a biomasei. Metoda, conform invenției, constă în supunerea la presiuni înalte a unei biomase alimentate în interiorul unei matrițe cilindrice închise, utilizând un piston de presare acționat hidraulic sau pneumatic, alimentarea cu material și timpul de compactare și de retenție a biomasei în matriță, în funcție de materialul utilizat și de densitatea dorită a fi atinsă, realizându-se prin intermediul unor senzori de monitorizare a compactării și evacuării biomasei compactate, care sunt controlați cu un Controler Logic Programabil.

Revendicări: 3

Figuri: 2

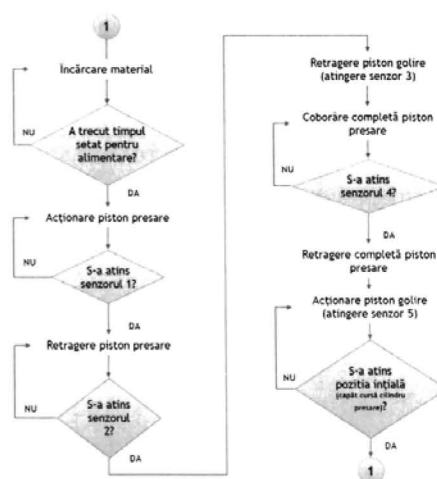


Fig. 2



## METODĂ DE COMPACTARE A BIOMASEI ÎN MATRIȚĂ CILINDRICĂ ÎNCHISĂ

Invenția se referă la o metodă de compactare a biomasei într-o matriță cilindrică închisă, cu evacuarea ulterioară a produsului compactat la partea inferioară.

În stadiul tehnicii, există o serie de metode și echipamente utilizate pentru compactarea pudrelor de biomasă sau a biomasei mărunțite în matrițe închise sau deschise.

Se cunoaște documentul **CN 101629115A / 2010** - "Metodă de fabricare a cărămizilor combustibile din biomasă" care se referă la presarea astfel încât materiile prime tratate din biomasă să fie transformate în cărămizi combustibile din biomasă cu indice de performanță similar cu cel al cocsului. Cărămizile combustibile din biomasă fabricate au indicele de performanță al cocsului și conțin gudron.

Mai este cunoscut documentul **US 20140346702A1 / 2014**, intitulat „Metodă și aparat pentru densificare material”. Procesul și aparatul pentru densificarea materialului comprimă materialul, apoi încălzește și răcește materialul comprimat pentru a oferi integritate structurală și durabilitate produsului densificat rezultat. Pentru a optimiza debitul, densitatea și durabilitatea materialului densificat, este inclusă și o măsurare a presiunii de compactare, pentru a controla automat presiunea de compactare.

De asemenea, mai este cunoscut documentul **EP 2952560A1 / 2015** - „Metode de fabricare a peletelor de combustibil și a altor produse din biomasă lignocelulozică” care se referă la o metodă de producere a produselor, cum ar fi peletele, din biomasă lignocelulozică. Biomasă lignocelulozică cu un conținut de umiditate mai mic de 30% este introdusă într-un reactor sub vid, la temperaturi peste 180°C, este menținută timp de 1-12 minute și eliberată, obținându-se în final produsele compactate.

Un dezavantaj major al metodelor prezentate îl constituie necesitatea pre-procesării biomasei înaintea inițierii procesului (mărunțire fină, uscare), necesitatea utilizării de lianți, dar și consumul mare de energie necesar pentru compactarea biomasei.

Un alt dezavantaj major al metodelor prezentate constă în faptul că acestea se bazează în general pe necesitatea unei temperaturi înalte pentru desfășurarea procesului și pentru menținerea integrității produselor compactate după finalizarea procesului.

Problema tehnică, rezolvată prin invenție, constă în realizarea unei metode pentru compactarea biomasei lignocelulozice și a celei agricole, inclusiv a amestecurilor de biomasă, producându-se astfel biocombustibili solizi, prin compactarea la valori

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. .... a 2022 00511 .....
Data depozit ..... 23-08-2022 .....



prestabilite a biomasei mărunțite, având un control sporit al mecanismului de compactare, în funcție de tipul de materialul de compactat.

Metoda de compactare a biomasei în matriță cilindrică închisă, conform invenției, rezolvă aceste probleme tehnice și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că permite utilizarea nu doar a materialelor din biomasă lignocelulozică sau agricolă ca atare, dar și a amestecurilor de materiale din biomasă, fără necesitatea mărunțirii la dimensiuni foarte mici a biomasei, nu se necesită lianți pentru legarea particulelor de biomasă, nu sunt necesare temperaturi mari pentru derularea procesului, reducându-se astfel costurile de obținere a produselor comprimate.

Metoda de compactare a biomasei lignocelulozice și agricole în matriță cilindrică închisă prezintă următoarele avantaje:

- asigură o compactare rapidă și ușoară, fără necesitatea de utilizare a lianților sau aplicarea unor temperaturi înalte;
- oferă facilitatea modificării parametrilor de control în funcție de materialul utilizat;
- are un consum redus de energie electrică.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1 și 2 care reprezintă:

- Fig.1 - Schemă de funcționare de principiu a procesului
- Fig.2 - Schema logică a procesului de compactare a biomasei în matriță cilindrică închisă

Metoda de compactare a biomasei în matriță cilindrică închisă a biomasei presupune supunerea biomasei la presiuni înalte în interiorul unei matrițe cilindrice închise și forțarea acesteia să își reducă în mod considerabil volumul. Metoda este destinată pentru comprimarea biomasei în interiorul matriței prin utilizarea unui cilindru de presare, acționat hidraulic sau pneumatic. Golirea matriței de produsul comprimat rezultat este prevăzută a fi făcută tot prin intermediul unui cilindru cu acționare automată. Debitul de material ce intră în matrița de compactare este controlat diferit în funcție de tipul de material ce intră în procesul de compactare, dar și de grosimea dorită pentru produsul obținut.

Comprimarea biomasei se realizează prin presarea verticală a biomasei într-o matriță cilindrică închisă la partea inferioară până la atingerea unor valori predefinite (timp de presare, grosime produs compactat). Evacuarea produsului se face pe la partea inferioară a matriței, prin deschiderea matriței și împingerea produsului pe verticală până la căderea din matriță.



**Explicarea metodei:**

Pentru început, se realizează pornirea instalației de comprimare de la panoul de comandă și se verifică funcționarea corectă a tuturor componentelor prin acționarea sistemului la funcționare în gol (fără material). Se verifică funcționarea corectă a senzorilor și transmiterea informațiilor către și de la Controlerul Logic Programabil.

Dacă se constată funcționarea corectă a instalației, se trece la compactarea biomasei.

Explicarea metodei de compactare a biomasei, pe baza figurii 1:

În *prima fază* a schemei, **Încărcare material**, se va acționa butonul de pornire a sistemului de la panoul de control - prin aceasta se realizează inițierea procesului și umplerea matriței cu material de compactat. După trecerea timpului setat pentru umplere (ajustabil în funcție de materialul utilizat și de grosimea dorită pentru produsul final) se trece automat la faza a doua.

În a *doua fază*, **Acționare piston presare**, se coboară pistonul de presare în interiorul matriței, compactându-se astfel biomasa. În momentul atingerii senzorului 1, se trece automat la faza 3.

A *treia fază* este **Retragere piston presare**, se retrage pistonul de presare până la atingerea senzorului 2, pentru a nu opune rezistență la deschiderea matriței și se trece automat la faza a patra.

A *patra fază*, **Retragere piston golire**, constă în acționarea pistonul de golire, prin a cărei retragere se deschide matrița. La atingerea senzorului 4 (matriță complet deschisă), se trece la faza a cincea.

A *cincea fază* este **Coborâre completă piston presare**, pentru golirea matriței de produsul compactat. La atingerea senzorului 5, biomasa compactată cade din matriță imediat sub aceasta, iar procesul trece automat la faza a șasea.

A *șasea fază*, **Retragere completă piston presare** constă în retragerea pistonului de presare în poziție inițială. Această fază se realizează concomitent cu ultima fază, a șaptea.

A *șaptea fază*, **Acționare piston golire**, pistonul de golire revine în poziție inițială, închizând matrița și evacuând biomasa compactată în partea frontală a instalației. La atingerea poziției inițiale a cilindrului de golire (atingerea capătului de cursă a acestuia) procesul reîncepe automat de la faza 1.

Pentru motive de siguranță, procesul poate fi oprit în orice moment de la panoul de comandă, prin acționarea unui buton dedicat opririi de urgență.



## REVENDICĂRI

Metoda de compactare a biomasei în matriță cilindrică închisă, este **caracterizată prin aceea că**, este concepută ca o succesiune a următoarelor operații:

1. Încărcarea facilă a matriței cu material, ajustabilă în funcție de tipul și dimensiunile biomasei utilizate, prin utilizarea unui Controler Logic Programabil;
2. Realizarea automată a procesului de compactare, cu ajustarea facilă a timpului de compactare și de retenție a biomasei în matriță în funcție de materialul utilizat și de densitatea dorită a fi atinsă, prin intermediul a 5 senzori pentru monitorizarea compactării și a evacuării biomasei compactate și a unui Controler Logic Programabil prin intermediul căruia sunt controlați toți cei 5 senzori, dar și alimentarea cu material a matriței;
3. Evacuarea automată a produsului comprimat și reînceperea automată a procesului.

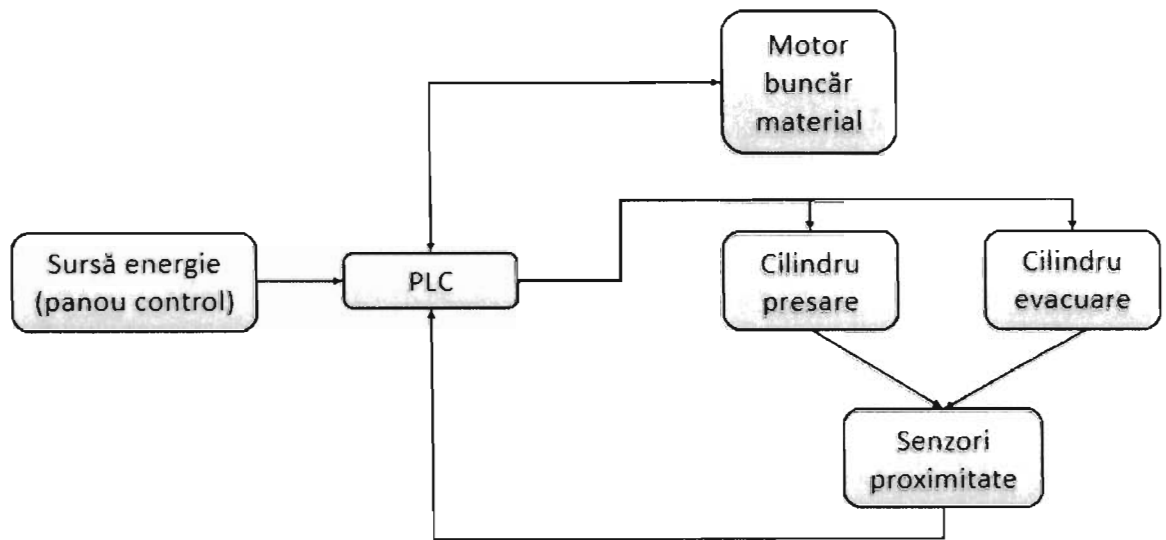


Fig. 1 - Schemă de funcționare de principiu a procesului



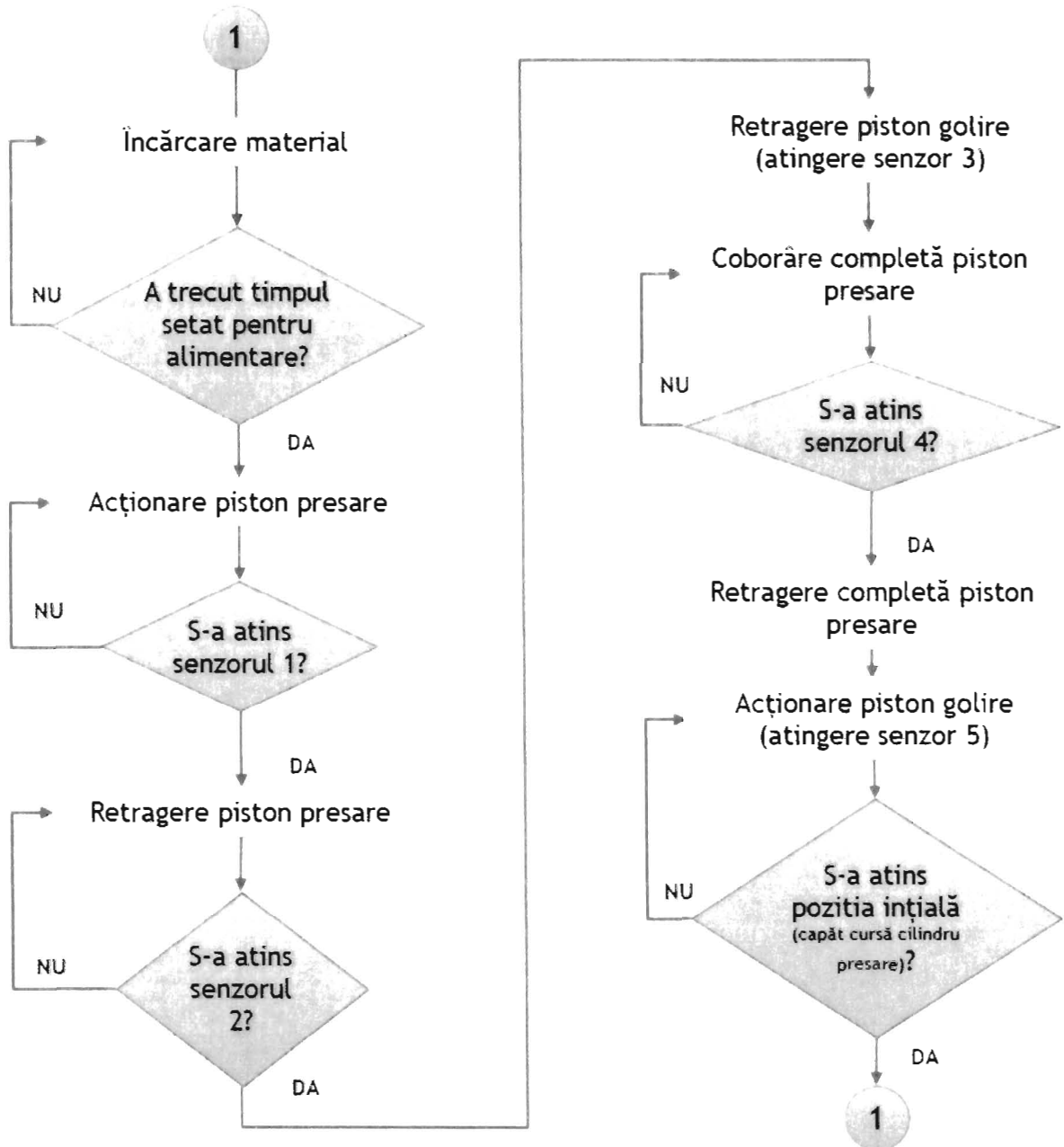


Fig. 2 - Schema logică a procesului de compactare a biomasei în matriță cilindrică închisă