

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00533

(22) Data de depozit: 08/09/2021

(41) Data publicării cererii:
30/03/2023 BOPI nr. 3/2023

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
HIDRAULICĂ, ȘI PNEUMATICĂ, INOE
2000-IHP, STR. CUȚITUL DE ARGINT
NR. 14, BUCUREȘTI, B, RO

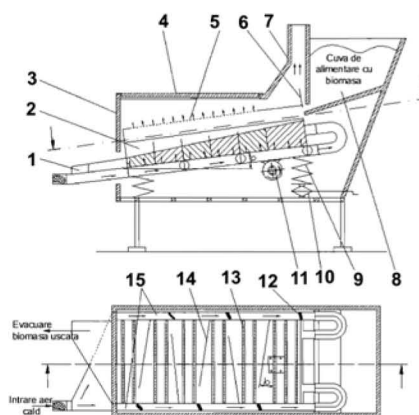
(72) Inventatori:
• PAVEL IOAN, STR. GHEORGHE COSTA
FORU NR. 34, POPEȘTI LEORDENI, IF,
RO;
• MATACHE GABRIELA,
STR.EMIL RACOVIȚĂ NR.31, BL.EM 2,
SC.B, ET.1, AP.28, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CHIRIȚĂ ALEXANDRU POLIFRON,
ALEEA TIMIȘUL DE JOS NR.3, BL.A24,
SC.D, ET.1, AP.49, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• PAVEL KATI, STR.GHEORGHE COSTA
FORU, NR.34, POPEȘTI LEORDENI, IF, RO

(54) USCĂTOR PENTRU BIOMASA MĂRUNȚITĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un uscător pentru biomasă mărunțită cu pat fluidizat vibrat și alimentat cu aer cald, care poate reduce umiditatea biomasei de la 60% în stare proaspăt tocată la 10...12% în funcție de utilizarea ei ulterioară. Uscătorul conform invenției este constituit dintr-o carcasă (3) exterioră în interiorul căreia se află o cuvă (2) vibratoare care se sprijină pe patru arcuri (9) și este vibrată de un motor (11) electric vibrator, are două conducte (15) laterale prin care intră aerul cald care este distribuit prin șase perechi de profile (13) cu găuri amplasate pe fundul cuvei (2), o clapetă (6) de alimentare care face corp comun cu cuva (2) vibratoare, niște arcuri (9) care ridică ansamblul vibrator când greutatea biomasei scade datorită pierderii apei și inițiază realimentarea cu biomasă, iar când greutatea cuvei (2) vibratoare crește aceasta apasă arcurile (9) închizând gura de alimentare, reglarea vitezei de avans a biomasei în uscător realizându-se prin modificarea unghiului (a) al șicanelor (14), prin reglajul unghiului (b) al poziției de lucru a cuvei (2) vibratoare și prin reglajul amplitudinii, frecvenței și sensului de rotație al motorului (11) electric vibrator.

Revendicări: 3
Figuri: 1



USCĂTOR PENTRU BIOMASA MĂRUNȚITĂ

Invenția se referă la un uscător pentru biomasă mărunțită cu pat fluidizat vibrant, care este alimentat cu aer cald și care poate reduce umiditatea biomasei de la aprox. 60% (în stare proaspăt tocată) la 10-20%, în funcție de utilizarea ulterioară a acesteia.

Domeniul de aplicare al uscătorului de biomasă este cel al echipamentelor de uz industrial. Acesta poate intra în componența unei linii tehnologice de prelucrare a biomasei care are ca scop final obținerea de peleți, brichete sau biomasă mărunțită, uscată, pentru utilizare la arderea directă în cazane termice pentru apă caldă, energie electrică sau aer cald.

În prezent, pentru diminuarea poluării și creșterea calității arderii sau pentru utilizarea biomasei în procese de prelucrare (brichete, peleți) se practică uscarea biomasei. Biomasă vegetală, folosită în calitate de materie primă, este material higroscopic, deci are capacitatea de a face schimb de umiditate cu atmosfera, iar ca rezultat are și proprietatea de a-și schimba puterea calorică, durabilitatea, stabilitatea în timpul transportării și păstrării.

Pe piață există mai multe tipuri de uscătoare, clasificate în literatura de specialitate în funcție de diferiți parametri, după cum urmează:

- în funcție de *presiunea de lucru*: uscătoare la presiune atmosferică sau depresiune;
- în funcție de *caracterul funcționării*: uscătoare cu funcționare continuă sau discontinuă;
- în funcție de *aportul de căldură*: uscătoare convective, conductive, prin radiație sau dielectrice;
- în funcție de *tipul constructiv*: uscătoare tip cameră, tip tunel, cu tambur, cu bandă, cu coloană, pneumatice, prin pulverizare, prin fluidizare.

Uscătorul revendicat funcționează la presiune atmosferică, este cu pat fluidizat vibrant și cu autoalimentare (cu funcționare continuă), de tip convectiv, alimentat cu aer cald.

Uscătoarele de tip convectiv sunt, de obicei, cu incinte încălzite, în care sunt amplasate tăvi în care se află un strat de material ce trebuie uscat. Acestea lucrează în regim discontinuu, au pierderi de energie în momentul schimbării șarjei și necesită operator pentru asistență permanentă.

Uscătoarele rotative se utilizează, de obicei, pentru fluxuri mari de biomasă, sunt energofage pentru că învârt permanent incinta și materia primă. Acestea nu au un control operativ la variația umidității materiei prime. Cele două tipuri prezentate pot fi găsite, de exemplu, la firma Star Trace Private Limited din India: <https://www.indiamart.com/star-trace/industrial-dryers.html>

Pe piață mai sunt și uscătoare cu pat fluidizat vibrant care funcționează tot în șarje, în incinte, cu alimentare discontinuă. Un exemplu în acest sens pot fi cele de la firma OLI din Italia: <https://www.olivibra.com/product-category/applications/vibrating-fluid-bed-dryer/>.

Problema tehnică pe care o rezolvă uscătorul pentru biomasă conform invenției constă în conceperea unei noi soluții de uscător cu pat fluidizat vibrant care funcționează în regim continuu, cu autoalimentare, și permite reglaje pentru timpul de tranzitare a materiei prime în uscător, deci pentru gradul de uscare la ieșirea din uscător.

Avantajele invenției sunt următoarele:

- Funcționează în regim continuu cu autoalimentare.
- Are trei posibilități de reglaj al timpului de uscare:
 - o Prin reglarea unghiului de înclinare a cuvei vibratoare
 - o Prin reglajul unghiului șicanelor
 - o Prin reglajul amplitudinii și frecvenței vibrațiilor la motorul electric.
- Se obțin economii de energie datorită vibrării unei mase mai mici (comparativ cu cele la care se antrenează și carcasa exterioară).
- Permite reglajul momentului de deschidere a clapetei de alimentare, cu ajutorul unui cric, în funcție de umiditatea și granulația biomasei.
- Aerul umed, încă cald la ieșirea pe coș, preîncălzește biomasa din cuva de alimentare.
- Permite reglajul debitului de aer cald în șase zone ale cuvei vibratoare.
- Filtrează aerul umed și nu permite eliberarea în atmosferă a particulelor mari de praf, iar filtrul se autocurăță prin vibrare odată cu masa vibratoare.
- Este de construcție simplă, funcționează continuu și nu necesită operator pentru realimentare.
- Nu necesită personal cu calificare superioară pentru operare și întreținere.
- Se compune din elemente tipizate (motor electric vibrator, arcuri) și o construcție metalică simplă de realizat.
- Poate fi realizat în orice mărime dimensională pentru diferite productivități.

În continuare este prezentat pe larg un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu **Fig. 1**. Desenul de principiu al uscătorului pentru biomasă mărunțită.

Conform invenției, uscătorul de biomasă este alcătuit dintr-o carcasă exterioară (3), în interiorul căreia se află o cuvă vibratoare (2) prevăzută cu un filtru de praf (5) care se sprijină pe patru arcuri (9) și este vibrată de motorul electric vibrator (11). Pe lateralele acesteia sunt montate conducte de alimentare cu aer cald (15) în interiorul cărora sunt amplasate câte trei clapete (12) cu care se reglează distribuția aerului cald pe cele șase perechi de profile (13) cu găuri amplasate pe fundul cuvei.

Carcasa exterioară stă pe patru picioare și este compusă dintr-o cuvă de alimentare cu biomasă (8), un coș de evacuare aer umed (7) și o gură de vizitare (4).

Alimentarea cuvei cu biomasă se face în regim de autoalimentare. Clapeta de alimentare (6) este fixată de masa vibratoare și se deplasează odată cu ea. Când biomasa care trebuie uscată pierde între 10-40% apă, datorită scăderii în greutate, arcurile (9) ridică masa vibratoare și odată cu ea clapeta de alimentare care permite căderea biomasei din cuva de alimentare (8) în cuva vibratoare (2) pentru realimentare.

Pe lateralele cuvei vibratoare sunt amplasate două conducte de alimentare cu aer cald (15), în care sunt montate câte trei clapete de reglaj (12) pentru dozarea aerului cald prin profilele cu găuri (13) peste care se deplasează biomasa care trebuie uscată. Surplusul de aer cald este dirijat către zona cea mai umedă, spre biomasa proaspăt introdusă în uscător.

Umiditatea biomasei la ieșirea din uscător (1) depinde de granulația biomasei, de umiditatea materiei prime, de debitul și temperatura aerului cald introdus în conductele (15) și de timpul de tranzitare a uscătorului. Acesta din urmă poate fi reglat prin modificarea unghiului (b) al șicanelor



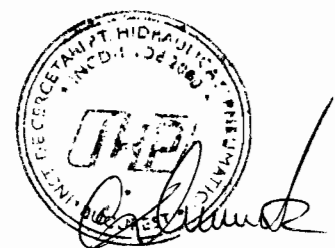


(14) sau prin modificarea unghiului de așezare al cuvei vibratoare (a) cu ajutorul cricului (10). Săgeata arcurilor (9) se calculează pentru greutatea cuvei vibratoare încărcată cu biomasă și pentru mărimea gurii de alimentare dorite. De asemenea, amplitudinea, frecvența (turația) și sensul vibrațiilor produse de motorul electric vibrator influențează timpul de ședere al biomasei în uscător. În momentul în care umiditatea biomasei la ieșirea din uscător este cea dorită, dacă se mențin reglajele făcute și biomasa introdusă este aproximativ de aceeași umiditate, uscătorul se autoalimentează și funcționează în regim continuu.



REVENDICĂRI

1. Uscătorul pentru biomasă mărunțită cu pat fluidizat vibrant **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-o carcasă exterioară (3) compusă dintr-o cuvă de alimentare cu biomasă (8), un coș de evacuare aer umed (7) și o gură de vizitare (4), în interiorul căreia se află o cuvă vibratoare (2) prevăzută cu un filtru de praf (5) care se sprijină pe patru arcuri (9) și este vibrată de motorul electric vibrator (11), iar pe lateralele acesteia sunt montate conducte de alimentare cu aer cald (15), în interiorul cărora sunt amplasate câte trei clapete (12) cu care se reglează distribuția aerului cald pe cele șase perechi de profile cu găuri (13) amplasate pe fundul cuvei.
2. Uscătorul pentru biomasă mărunțită conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că**, la micșorarea masei prin evaporarea apei din biomasă, arcurile (9) ridică cuva vibratoare și implicit clapeta de alimentare care permite autoalimentarea cu biomasă, iar la reîncărcare masa cuvei crește și clapeta închide alimentarea, realizându-se o funcționare continuă a uscătorului.
3. Uscătorul pentru biomasă mărunțită conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** reglajul timpului de uscare (timpul de tranzitare a biomasei în uscător) se poate face prin reglajul unghiului (a) al șicanelor (14), prin reglajul unghiului (b) al poziției de lucru a cuvei vibratoare și prin reglajul amplitudinii (excentricitatea contragreutăților), frecvenței (turația motorului electric) și sensului de rotație al motorului vibrator.



DESENE

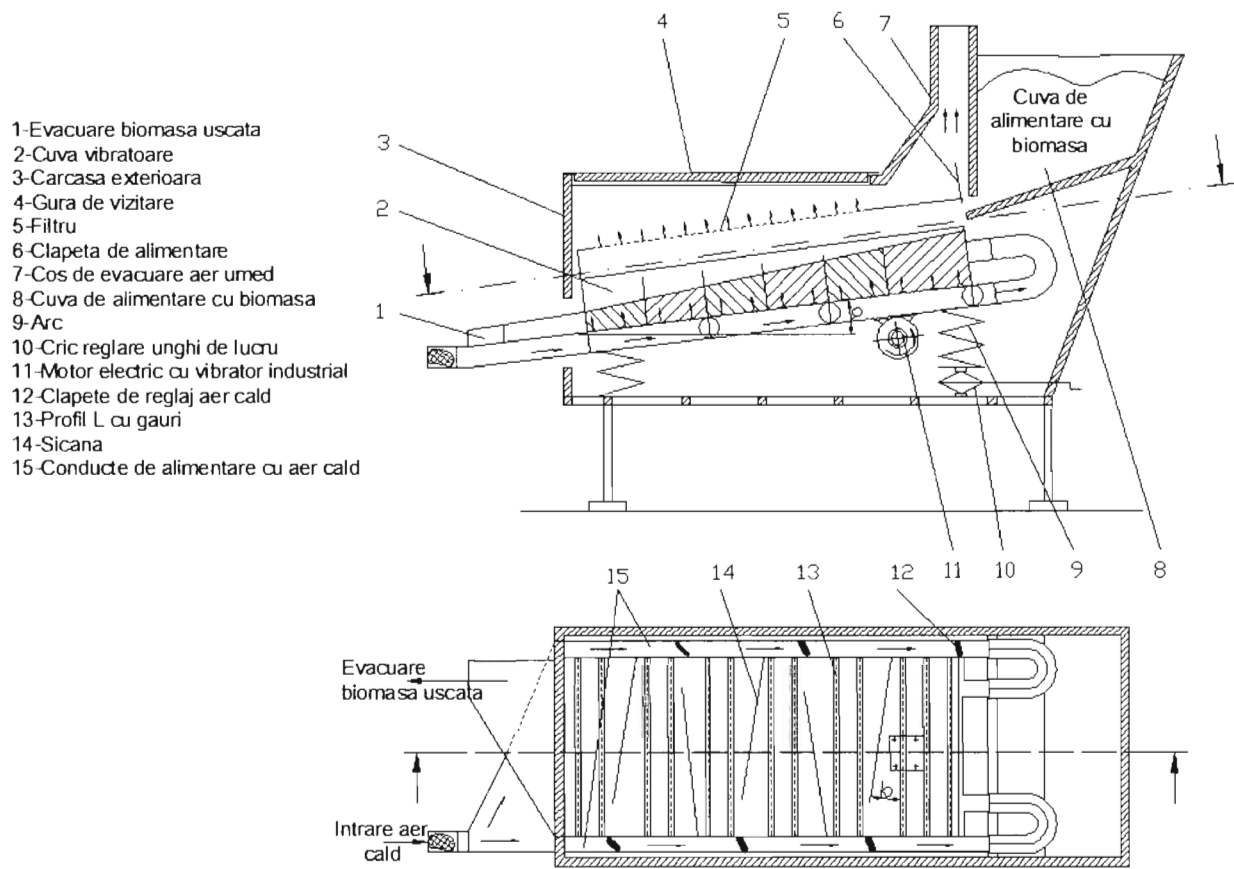


Fig.1. Desenul de principiu al uscătorului pentru biomasa mărunțită