

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00442

(22) Data de depozit: 25/07/2022

(41) Data publicării cererii:  
29/11/2022 BOPI nr. 11/2022

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
TEHNOLOGII CRIOGENICE ȘI IZOTOPICE  
- ICSI RÂMNICU VÂLCEA, STR. UZINEI  
NR. 4, OP RÂURENI, CP 7,  
RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO

(72) Inventatori:  
• ȘOFÎLCĂ NICOLAE-CONSTANTIN,  
STR.PRIVIGHETORII, NR.4, BL.11, SC.B,  
AP.9, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;  
• CHIȚU ALIN-MUGUREL,  
STR.OSTROVENI, NR.1, BL.A23, SC.D,  
AP.18, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO

(54) PROCEDU ȘI DISPOZITIV DE MATRIȚARE MULTIPOST  
ȘI ÎNCĂRCARE LATERALĂ A CATALIZATORILOR  
HIDROFABI CĂRBUNE PLATINAT-TEFLON

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv multipost și la un procedeu de matrițare/formare multipost a catalizatorilor hidrofobi din cărbune impregnat cu platină și teflon, cu încărcare laterală, catalizatorii fiind utilizați în instalațiile de schimb izotopic catalizat din cadrul instalațiilor de detrițiere a apei grele. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-o matriță (1), construită din 10 cilindri calibrați cu diametrul de 3,5 mm, dispuși orizontal și având fante (7) orizontale, 10 pistoane (2) de comprimare, un sistem (3) de alimentare cu racletă, un sistem (4) închizător, un sistem (5) de acționare cu camă care realizează amplificarea forței de acționare și asigură deplasarea pistoanelor (2) și o carcasă (6). Procedeu conform invenției constă în încărcarea pulberii în cilindrii matriței (1) prin laterala acesteia cu ajutorul sistemului (3) de alimentare care execută mișcări alternative scurte împingând pulberea cu ajutorul racletei în interiorul cilindrilor, realizând astfel încărcarea simultană a celor 10 cilindri în timp foarte scurt.

Revendicări: 3  
Figuri: 2

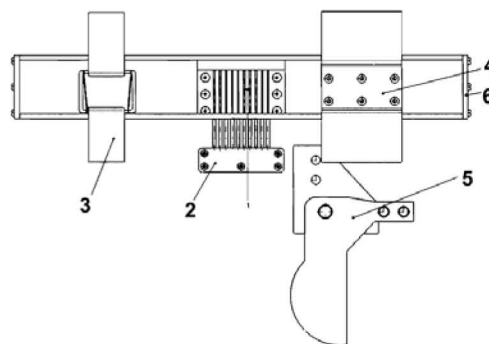


Fig. 1



**Procedeu și dispozitiv de matrișare multipost și încărcare laterală a catalizatorilor hidrofobi  
cărbune platinat-teflon**

Invenția se referă la un procedeu și dispozitiv de matrișare/formare multipost a catalizatorilor hidrofobi din cărbune impregnat cu platină și teflon, cu încărcare laterală, catalizatorii fiind utilizați în instalațiile de schimb izotopic catalizat din cadrul instalațiilor de detritiere a apei grele.

Principalele aspecte care trebuie avute în vedere în cadrul fabricării catalizatorilor hidrofobi de tip cărbune platinizat-teflon sunt:

- Raportul dimensional al catalizatorilor este următorul: diametrul acestora este cuprins între 2 și 5 mm, iar lungimea este de 12-15 mm. Introducerea pulberii într-un cilindru cu diametru foarte mic și pe adâncime mare se face cu dificultate și neuniform, iar gradul de umplere diferă mult de la un cilindru la altul, ceea ce conduce la obținerea unor catalizatori cu diferențe de masă sau de rezistența mecanică;
- Abraziunea pulberii îngreunează încărcarea matrișei și extragerea comprimatului;
- Teflonul din compoziția pulberii are tendința de a adera la pereții cilindrilor și se aglomerează mai ales la temperaturi de peste 19 grade Celsius;
- Timpii de încărcare a matrișelor prin introducerea pulberii prin capătul cilindrilor sunt foarte mari, rezultând o productivitate redusă. S-a constatat că utilizând metode de încărcare cu ajutorul vibrațiilor produce catalizatori neomogeni datorită separării mecanice a teflonului de cărbune în timpul vibrației, cauzată de diferențele de greutate specifică a celor două materiale;
- Extrudarea semi-umedă sau a pastelor preparate din pulbere cu diverși lianți aduce probleme suplimentare cum ar fi: impurificarea catalizatorului cu elemente chimice nedorite și greu de eliminat ulterior, pericolul aprinderii liantului în faza finală de producere care presupune sinterizarea la temperatura de 370 grade, separarea selectivă a liantului față de pulberea solidă în matrișă care conduce la colmatarea acestuia și blocarea rapidă cu material compactat;
- Diferențele mari între proprietățile cărbunelui platinizat și pulberea de teflon fac ca amestecul să fie foarte greu de manipulat în fazele de comprimare, conduc la fisurarea comprimatelor în timpul manipulării
- Prin introducerea pulberii în lungul axei cilindrilor se obțin straturi neuniforme, iar planele de separare dintre acestea vor constitui zone de fisurare ulterioară, îngreunând posibilitatea de manipulare în utilizare.

Literatura de specialitate prezintă, de asemenea, o diversitate de metode și soluții pentru prepararea și manipularea amestecurilor pulverulente aplicabile în tehnologia pulberilor, industria farmaceutică, materiale compozite etc.

Pe plan național se cunoaște procedeul de preparare al catalizatorilor, brevet nr. 147684/1994 [1] care are dezavantajul că are o productivitate scăzută prin faptul că are un singur post de lucru iar încărcarea



gravitațională este dificilă pentru diametre mai mici de 5 mm din cauza aglomerării și electrizării pulberii care aderă la suprafețele de lucru.

În brevetul US 3739048 A [2] este prezentată o metoda de comprimare a pulberilor utilizând un material auxiliar, numit agent de spumare, material care este îndepărtat prin vaporizare ulterioară. Prin această tehnică se elimină dezavantajul pe care îl prezintă pulberile fine în timpul manipulării și procesului de matrițare. De asemenea se arată că comprimarea pulberilor fine produce piese cu variații mari ale distribuției și densității materialelor constituente, iar prin utilizarea agentului se formează granule mai mari care se matrițează mult mai ușor.

În brevetul US 3885026 A [3] se prezintă un procedeu prin care se pot crea tablete poroase din pulberi fine, iar dezavantajul friabilității acestora după extragerea din matriță este eliminat prin adăugarea unor adjuvanți solizi, inerti față de substanța activă și care, ulterior, se îndepărtează prin sublimare în vid. În descrierea brevetului este prezentată o metodă de preparare a adjuvantului pe baza unei soluții de polietilenglicol dizolvat în alcool, la care se adaugă substanțele active și o cantitate precizată de uretan. După comprimare, tabletele obținute sunt supuse unui proces de sublimare a adjuvantului la 110 °C, rezultând tablete cu o structura poroasa.

În brevetul US 3175521 A [4] se prezintă un aparat pentru producerea prin ștanțare a unor comprimate utilizând compresia din doua direcții. Se prezintă o soluție în care lungimea și cursa poansoanelor de ștanțare este bine determinată în raport cu diametrul și înălțimea tabletelor obținute.

În brevetul US 5407339 A [5] se prezintă o mașină pentru matrițarea tabletelor farmaceutice cu un număr de 4 posturi de lucru. Mașina este rotativă și este antrenată de un motor și un mecanism intermitent care poziționează și blochează fiecare post al matriței în poziție aliniată față de sistemele de alimentare care sunt fixe. Pulberea este preparată în stare semi umedă și este introdusă în matrițe prin intermediul unui furtun flexibil conectat la un dozator pneumatic.

Prin cererea de brevet înregistrată la OSIM la numărul A 00693/2020 [8], este propusă o metoda de matrițare și încărcare a matriței prin impuls, matrița fiind prevăzută cu 3 posturi. Avantajele metodei propuse fata de alte metode sunt: încărcarea simultană a trei posturi, timpi mai mici de încărcare, compresie și evacuare simultană. Totuși, metoda are câteva limitări pe care prezenta propunere le elimină: numărul de bătăi necesare încărcării complete a cilindrilor nu este constant, timpul de încărcare crește în timp, ceea ce conduce la necesitatea reprocesării pulberii. Prin aglomerare în timp a pulberii, pe măsură ce procesul avansează, numărul de bătăi necesare încărcării crește, crescând și gradul de precomprimare astfel încât catalizatorii obținuți nu sunt uniformi pe durata procesării unei șarje de pulbere. Un alt neajuns îl reprezintă faptul că pulberea trebuie amestecată după fiecare set de catalizatori, deoarece în stratul de pulbere se vor crea goluri și, ca o consecință, tava care conține pulberea trebuie agitată continuu. Un alt dezavantaj îl reprezintă faptul



ca prin bătăi repetate o parte din pulbere se compactează și trebuie reprocessată pentru a putea fi utilizată.

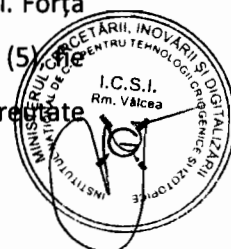
Prezenta invenție asigură rezolvarea problemelor privind manipularea și matrițarea catalizatorilor care au un diametru mic în raport cu lungimea lor, printr-o nouă metodă de încărcare a matrițelor. Dispozitivul este prevăzut cu 10 posturi de încărcare ale matriței (1) care pot fi încărcate și comprimate simultan și poate fi scalat și automatizat, astfel încât să poată fi utilizat la producerea cu productivitate ridicată a unor cantități mari de catalizatori.

Avantajele pe care le propune prezenta invenție sunt legate de posibilitatea de a elimina sau limita efectul electrostatic specific teflonului, de faptul că adâncimea de încărcare este mică, egala cu diametrul catalizatorilor, care este mult mai mic decât lungimea. Prin sistemul de alimentare cu racletă (3), la mișcarea alternativă a acestuia, cilindrii matriței se încarcă rapid și uniform pe toata lungimea acestora. Timpul de matrițare scade și prin faptul că la ultima cursă a sistemului de alimentare cu racletă (3) se efectuează concomitent deplasarea pistoanelor (2) în poziția de start a procesului de compresie și apoi deplasarea închizătorului (4) care îndepărtează excesul de pulbere, reducând timpii de fabricare.

În ceea ce urmează se prezintă funcționarea dispozitivului, conform invenției, după cum urmează:

- Pulberea se aduce la granulația necesară prin sitare și amestecare, apoi se introduce în sistemul de alimentare cu racletă (3);
- Pistoanele (2), sistemul de alimentare (3) și sistemul închizător (4) se retrag în poziție neutră;
- Sistemul de alimentare (3) se deplasează alternativ, într-un număr de treceri complete, peste fantele matriței (1), iar racletele poziționate înclinat vor introduce pulberea în cilindri în mod uniform, simultan, pe toata lungimea lor. Numărul de treceri se stabilește în funcție de forța aplicată la comprimare și lungimea dorită a catalizatorilor comprimați;
- Pistoanele (2) se împing din poziția neutră până la poziția de start a comprimării, realizând dozarea inițială a cantității de pulbere, stabilirea lungimii inițiale a stratului de pulbere din matrița (1) și evacuarea excesului de pulbere;
- Sistemul închizător (4) se deplasează peste matrița (1) închizând fantele și capetele cilindrilor;
- Prin rotirea camei sistemului de acționare (5), cu ajutorul unei manete, se face comprimarea pulberii în spațiile cilindrice ale matriței (1). Profilul camei, poziția punctului de rotire, lungimea manetei de acționare sunt stabilite astfel încât, prin rotirea acestora cu până la 45 grade, pistoanele să efectueze o cursă completă de minim 30 mm, atât la comprimare, cât și pentru evacuare.
- Se menține forța de comprimare 3 secunde, pentru stabilizarea formei comprimatului. Forța de comprimare poate fi măsurată cu un dinamometru atașat sistemului de acționare (5) printr-un senzor de greutate electronic. Acționarea se poate face și printr-o greutate

*[Signature]*



predefinita, calculată în funcție de raportul de amplificare a forței sistemului și de frecările interne ale pulberii fata de pereții cilindrilor, frecări care se vor determina la începutul procesului și care vor fi verificate periodic.

Invenția propusă rezolvă o parte din problemele existente în cazul matrițării unor pulberi fine, cu un raport lungime-diametru foarte mare, pulberi care conțin elemente susceptibile de a se electriza, aglomera și de a îngreuna procesul de încărcare în cilindrii matriței. Încărcarea matriței se face rapid deoarece adâncimea de umplere a acestora este de 2-5 mm fata de alte metode unde acesta era de pana la 30 mm. Încărcarea laterală a cilindrilor matriței (1) asigură și o distribuție uniformă a pulberii pe toata lungimea cilindrilor, iar prin utilizarea sistemului de alimentare cu racleta (3) toți cilindrii matriței (1) sunt încărcăți simultan, egal și uniform, într-un timp scurt.

Se dă, în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1...2, care reprezintă:

- figura 1 – desenul conceptual al dispozitivului;
- figura 2 – secțiune a matriței;

Dispozitivul propus este compus dintr-o matrița cu 10 canale cilindrice de 3.5mm diametru 1 prevăzute cu fante longitudinale 7, pistoanele de comprimare 2, sistemul de alimentare cu racletă 3, sistemul de închizător 4, sistemul de acționare 5, și cutia 6.

Dispozitivul propus este compus dintr-o matrița 1 prevăzută cu 10 canale având diametrul de 3.5mm având fante longitudinale 7, pistoanele de comprimare 2, sistemul de alimentare cu racletă 3, sistemul de închizător 4, sistemul de acționare 5 și carcasa 6.

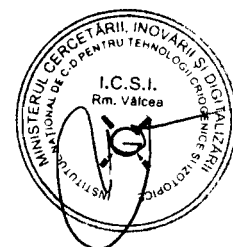
Funcționarea dispozitivului, conform invenției este secvențiala după cum urmează:

- a- Sistemul de alimentare și închizătorul se aduc în poziția neutra, în zona laterală a cutiei.
- b- Sistemul de acționare este rotit astfel încât cama să elibereze spațiul necesar pistoanelor de comprimare care trebuie aduse în poziția de start, retrase astfel încât capătul acestora să fie la 60 mm față de capătul de evacuare al matriței
- c- Pulberea pregătită în prealabil la granulația necesară este introdusă în sistemul de alimentare
- d- Sistemul de alimentare va efectua un număr de curse alternante deasupra matriței. Prin intermediul racletei, la fiecare cursă, pulberea este împinsă în fantele canalelor matriței.
- e- Pistoanele de comprimare se împing pana la distanta de 30 mm față de capătul de evacuare
- f- Sistemul închizător se aduce deasupra matriței, realizând închiderea fantelor cilindrilor matriței, închiderea capetelor frontale ale cilindrilor și îndepărtarea excesului de pulbere evacuat în timpul aducerii pistoanelor la distanta de 30 mm fata de capetele cilindrilor.
- g- Sistemul de acționare se rotește punând în contact ușor cama și carcasa pistoanelor.
- h- Se aplică un cuplu pârghiei sistemului de acționare astfel încât forța axiala rezultata pe pistoane să fie de 200N. Măsurarea forței se face cu ajutorul unui dinamometru.

*Handwritten signature*



- i- Se menține forța axială la valoarea nominală timp de 3 secunde.
- j- După comprimare, sistemul închizător se retrage în poziție neutră, în timpul cursei de retragere capetele comprimatelor se vor fasona automat prin îndepărtarea eventualului material în exces.
- k- După retragerea închizătorului se va continua cursa pistoanelor până la evacuarea totală a comprimatelor.
- l- După evacuare, sistemul de acționare se rotește și se aduce în poziție neutră, iar pistoanele sunt retrase până la poziția inițială, conform pct. a).



*Handwritten signature*

**BIBLIOGRAFIE:**

- [1] Brevet RSR Nr.147684/1994, Procedeu de preparare a catalizatorilor hidrofobi
- [2] US Patent 3739048A, Method of granulating powder
- [3] US Patent 3885026A, Preparation of porous tablets
- [4] US Patent 3175521A, Apparatus for punching miniature tablets
- [5] US Patent 5407339A, Triturate tablet machine
- [6] Modelling of Dosator Filling and Discharge Oscar Andres, Angulo Pinzon, University of Greenwich, 2012
- [7] DuPont™ Teflon® AF, Amorphous Fluoroplastic Resin Processing and Use
- [8] Cererea de brevet inregistrata la OSIM, numar A 00693/2020

*Handwritten initials/signature*



**REVEDICĂRI:**

1. Procedeu de matrițare/formare a catalizatorilor hidrofobi din cărbune impregnat cu platină și teflon **caracterizat prin aceea că**, se utilizează o matriță **(1)** cu canale cilindrice paralele, dispuse orizontal și având fante longitudinale cu lățimea de 1.2 mm, iar încărcarea cilindrilor se face lateral.
2. Dispozitiv de matrițare/formare multipost a catalizatorilor hidrofobi din cărbune impregnat cu platină și teflon, **caracterizat prin aceea că**, este constituit dintr-o matriță **(1)**, constituită din 10 cilindri calibrați cu diametrul de 3.5 mm, dispuși orizontal și având fante longitudinale **(7)**, 10 pistoane de comprimare **(2)**, un sistem de alimentare cu racleta **(3)**, un sistem închizător **(4)**, un sistem de acționare cu camă **(5)** care realizează amplificarea forței de acționare și asigură deplasarea pistoanelor **(2)** și carcasa **(6)**.
3. Dispozitiv de matrițare/formare a catalizatorilor hidrofobi din cărbune impregnat cu platină și teflon conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, încărcarea pulberii în cilindrii matriței **(1)** se face prin introducerea laterală a pulberii cu ajutorul sistemului de alimentare **(3)** care execută mișcări alternative scurte și împinge cu ajutorul racletei pulberea în interiorul cilindrilor, realizând încărcarea simultană a celor 10 cilindri în timp foarte scurt.





4

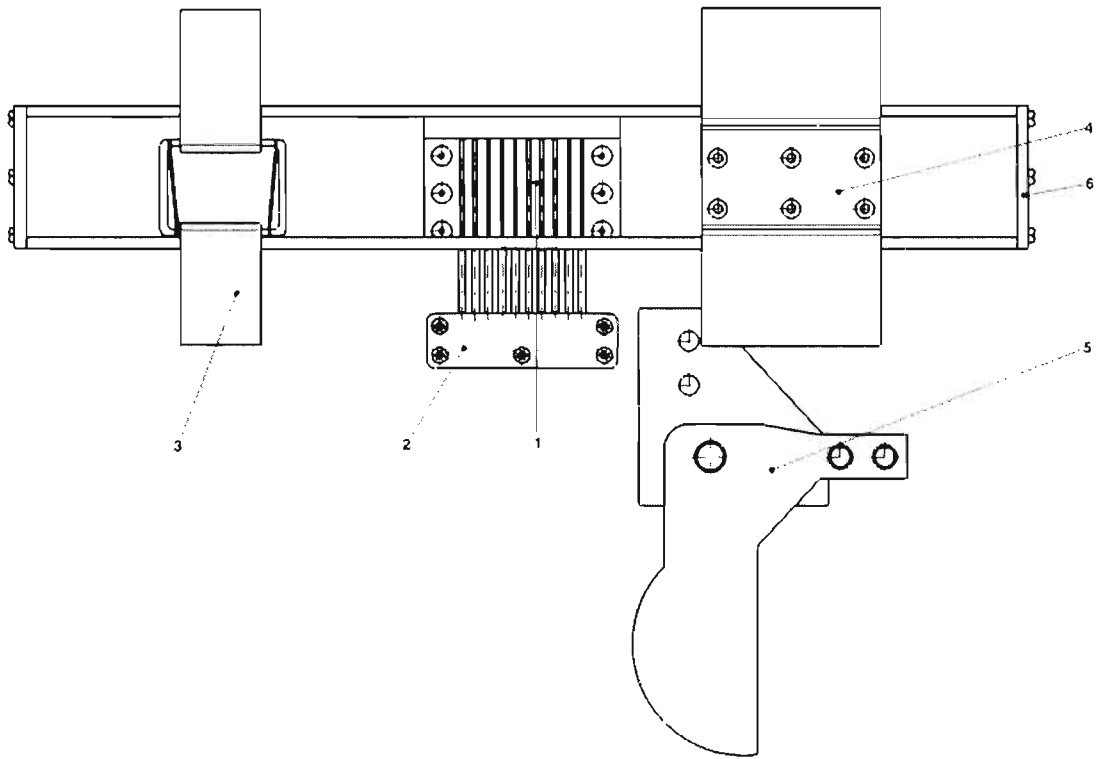


Figura 1

*Handwritten signature*



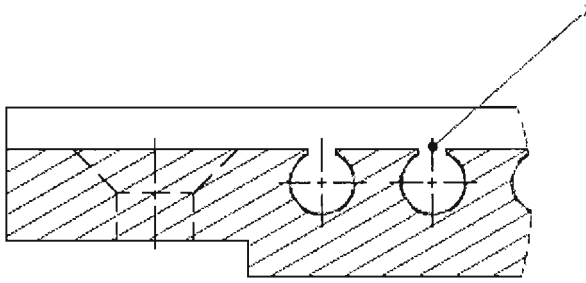


Figura 2



*Handwritten signature*