



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00300

(22) Data de depozit: 31/05/2021

(41) Data publicării cererii:  
30/12/2022 BOPI nr. 12/2022

(71) Solicitant:  
• NANOM MEMS S.R.L.,  
STR. GEORGE COȘBUC NR.9, RĂȘNOV,  
BV, RO

(72) Inventatori:  
• GHEORGHE MARIN, STR.FLORILOR  
NR.26, RĂȘNOV, BV, RO

(54) PROCEDEU PENTRU REALIZAREA UNEI CAPSULE  
POLIMERICE DE MEDICAMENT CONDUCTOARE ELECTRIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a capsulelor de medicament conductoare electric pentru administrare orală. Procedeu, conform invenției, constă în etapele: omogenizare prin fierbere timp de 10 min, a unui amestec format din gelatină, aldehydă glutarică, clorhidrat de anilină în apă deionizată, acoperirea cu această compoziție prin imersie a unor preforme din teflon, uscare timp de 1 h la 90°C, îndepărtarea de preforme a capsulelor formate cu precursor de polimer conductor, sau imersarea capsulelor pre-existente într-o

soluție 5% persulfat de amoniu dizolvat într-o soluție de 25% apă în alcool etilic, uscare la 90°C timp de 1h, cu repetarea procesului de minimum 5 ori, urmat de clătire într-o soluție de 25% apă în alcool etilic pentru îndepărtarea ionilor solubili, din care rezultă containere polimerice de tip capsule de medicament cu un conținut de polimer conductor în concentrație de 5...95%.

Revendicări: 2



15

## PROCEDEU PENTRU REALIZAREA UNEI CAPSULE POLIMERICE DE MEDICAMENT CONDUCTOARE ELECTRIC

### Descrierea invenției

Sunt binecunoscute containerele polimerice (capsule) utilizate în tehnologia de fabricație a medicamentelor pentru administrarea orală a acestora. Din punct de vedere constructiv acestea sunt fabricate în general fie din polimeri naturali cum ar fi de ex. gelatina, dextran, pectina, colagen, alginat, agaroză, derivați celulozici etc., polimeri sintetici (alcool polivinilic, acid poliacrilic, poliacrilamida, polioxazolina, copolimeri ai anhidridei maleice cu diverși monomeri vinilici, acid polilactic etc.) sau combinații ale celor două clase specificate. Aceste capsule pot conține sau nu substanțe active. Aceste capsule au rolul de a depozita medicamentul respectiv în doză necesară unui tratament eficient și de a-l proteja pe acesta față de mediul exterior împotriva unor factori cum ar fi, de ex., umiditatea.

În aplicația de brevet SUA nr.2015/0057370 A1 (intitulat Drug Capsule) este descrisă o capsulă de medicamente confecționată din gelatina reticulată (având ca agent de reticulare un compus succinic). Dezavantajul major al acestor containere îl reprezintă faptul că acest tip de capsule au doar un rol mecanic și de protecție a conținutului depozitat în acestea.

În aplicația de brevet SUA nr. 2012/0116358 A1 (intitulat Drug Composition and Soft Capsule Sealing the Drug Composition) este descrisă o capsulă modulară de medicamente care poate fi ingerată oral și care are capacitatea de a crește temperatura din interiorul capsulei (pentru topirea unei folii, permițând astfel să se elibereze substanța activă). Pentru a realiza aceasta în componenta capsulei este prevăzut suplimentar un fir conductor care se încălzește prin aplicarea unei tensiuni electrice.

Prezenta invenție elimină aceste dezavantaje prin aceea că propune o soluție de realizare a unei capsule de medicament în compoziția căreia sunt incluși polimeri conductori, capsula însăși devenind astfel conductoare electric și existând astfel posibilitatea, de ex., de a modifica temperatura capsulei fără a mai fi necesară adăugarea unui element de încălzire suplimentar în construcția acesteia. Având conductibilitate electrică, corpul capsulei poate funcționa și ca element de încălzire.

Alte avantaje ale utilizării capsulelor de medicamente conductoare electric sunt următoarele:

- Fac posibilă creșterea locală a temperaturii prin aplicarea unei tensiuni electrice între diferite puncte de pe capsulă.
- Permit configurarea unor circuite electrice pe capsulă.
- Permit măsurarea unor parametri fizico-chimici (temperatura, impedanță electrică, potențial redox, pH etc.), capsula fiind unul din elementele componente ale hardware-ului capabil să îndeplinească aceste funcții tehnice.
- Fac posibilă înglobarea electrostatică în capsulă a unor medicamente cationice, cum ar fi, de ex., dopamina și clorpromazolul (polimerii conductori au anioni care atrag speciile cationice).

- Faciliteaza echiparea capsulei de medicament cu dispozitive de tipul senzori electrochimici, antena etc.

Se dau in continuare doua exemple de materializare a solutiei propuse.

#### Exemplul 1.

Se omogenizeaza prin fierbere timp de 10 min. 10 g gelatina, 0,2 g aldehida glutarica si 20 g clorhidrat de anilina in 40 mL apa deionizata. Cu aceasta compozitie se obtin prin imersie capsule, avand forma si volumul dorite, prin acoperirea partiala a unor preforme din teflon (prin imersie), uscare timp de 1h la 90° C si indepartarea capsulelor de pe preforma de teflon. Se imerseaza capsulele intr-o solutie 5% (procente de masa)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_7$  dizolvat intr-o solutie de 25% apa in alcool etilic urmata de uscare la 90° C timp de 1 min. Acest proces se repeta de min. 5 ori, dupa care urmeaza o clatire intr-o solutie de 25% apa in alcool etilic pentru a indeparta ionii solubili ramasi in capsula.

#### Exemplul 2.

Se imerseaza succesiv o capsula de medicament care initial nu a fost conductoare electric in urmatoarele doua solutii:

1. 5% clorhidrat de anilina in alcool etilic.
2. 5% persulfat de amoniu dizolvat intr-o solutie de alcool etilic 75 % in apa.

Dupa imersia in solutia de persulfat de amoniu, capsula se trateaza 1 min. la temperatura de 90° C. Operatia se repeta de min 5 ori., dupa care urmeaza o clatire intr-o solutie de 25% apa in alcool etilic pentru a indeparta ionii solubili ramasi in capsula dupa reactia de polimerizare.

**Revendicari**

1. **Procedeu pentru realizarea unei capsule de medicament care are proprietatea de a conduce curentul electric, caracterizat prin aceea ca aceasta are in compozitia sa un precursor care prin polimerizarea sa asigura in capsula un continut de polimer conductor in concentratie de 5....95%. Polimerul conductor poate fi unul dintre urmatorii: polianilina, polipirol, politiofen, policarbazol, polidifenilamina, poli(etilendioxi)tiofen, polinaftilamina, poliindol etc., sau amestecuri ale acestora in diverse concentratii.**
2. **Procedeu pentru conductibilizarea electrica a unei capsule de medicament preexistente (care nu este conductoare electric) prin imersii succesive ale acesteia in doua solutii, una de clorhidrat de anilina si, respectiv, cealalta intr-o solutie de agent oxidant ( $\text{FeCl}_3$ , persulfat de amoniu etc.).**