

Invenția se referă la optoelectronică, în particular la procedeele de obținere a cristalului fonic pe semiconductor. Cristalul fonic este o structură dielectrică periodică, care posedă benzi de frecvențe interzise în relațiile de dispersie a undelor electromagnetice. Conform teoriei benzilor fonice este posibilă existența benzilor de frecvențe interzise în structurile dielectrice periodice. Undele electromagnetice, frecvențele cărora cad în interiorul benzilor fonice interzise nu se pot propaga în interiorul cristalului fonic [1,2].

Este cunoscut procedeul de obținere a cristalelor fonice tridimensionale dintr-un material monolit [3] care constă în depunerea pe suprafața unui material dielectric sau semiconductor a unei măști, care formează o rețea ordonată de găuri, ulterior prin implantarea ionilor de energie înaltă și decaparea electrochimică selectivă din fiecare gaură se produc cavități în diferite direcții. Neajunsul acestui procedeu este necesitatea folosirii litografiei și implantării ionilor de energie înaltă, care sunt foarte costisitoare.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în realizarea unui procedeu ieftin de obținere a cristalelor fonice tridimensionale, care exclude folosirea litografiei și a implantării de ioni.

Esența invenției constă în aceea că procedeul de obținere a cristalului fonic pe semiconductor include decaparea electrochimică a cel puțin uneia din suprafețele lui. Noutatea invenției constă în aceea că decaparea electrochimică are loc la aplicarea tensiunii periodice variabile, caracterizată de semnale dreptunghiulare cu frontul sub formă de trepte.

Rezultatul invenției constă în obținerea unui cristal fonic tridimensional printr-o singură procedură de decapare electrochimică.

Invenția se explică prin figurile 1 și 2, care reprezintă:

fig. 1, forma tensiunii aplicate în procesul de decapare electrochimică.

fig. 2, imaginea cristalului în secțiunea (100), perpendiculară pe suprafața plachetei decapate luată la microscopul electronic de scanare.

Exemplu de realizare a invenției

Suprafața (100) a unei plachete de semiconductor n-InP cu concentrația electronilor $n=10^{18} \text{ cm}^{-3}$ cu aria $5 \times 5 \text{ mm}^2$ este supusă tratamentului electrochimic într-o soluție apoasă de HCl cu concentrația de 5% într-un regim de aplicare a tensiunii periodice sub formă de scară ilustrat în figura 1. Ca rezultat se formează o structură poroasă periodică tridimensională ilustrată prin imaginea cristalului în secțiune (100), perpendiculară pe suprafața plachetei decapate luată la microscopul electronic de scanare TESCAN (figura 2). Imaginea celei de-a doua secțiuni (100), perpendiculară pe suprafața plachetei este analogică, ceea ce demonstrează formarea cristalului fonic tridimensional cu dimensiunile caracteristice ale rețelei de aproximativ $6 \mu\text{m}$. Numărul de straturi în cristalul fonic este determinat de numărul perioadelor tensiunii aplicate.