

Invenția se referă la tehnica semiconductorilor oxizi, în particular la senzori de gaze pe bază de oxid de molibden. Senzorul de gaze include un suport dielectric pe suprafața căruia este depusă o peliculă sau o nano-structură sensibilă la gaze, înzestrat cu două contacte ohmice. Pe suprafața opusă – un element de încălzire. În majoritatea cazurilor în calitate de element senzitiv la gaze se utilizează oxizi metalici sau amestecuri dintre dînsii. De pildă ZnO, SnO₂, MoO₃, ZnO-SnO₂ și alții.

Sunt cunoscuți senzori de gaze pe baza peliculelor nanostructurate de MoO₃ [1]. Dezavantajul acestor senzori este sensibilitatea mică (17-38%), la concentrația etanolului în aer mare (250-500 ppm). Alt dezavantaj – timpuri mari de răspuns de recuperare.

De asemenea, este cunoscut senzorul de etanol pe baza unui nano-cristal de MoO₃, obținut pe cale chimică timp de 6 zile, care se caracterizează printr-o sensibilitate la etanol de (8-12%) la concentrația etanolului în aer 100 ppm. Dezavantajul acestui senzor este temperatura înaltă de operare (260-400 ° C).

Senzori de hidrogen au fost confecționați pe baza peliculelor nanostructurate de MoO₃ [3]. Neajunsul acestor senzori – timpuri mari de răspuns de recuperare (zeci de minute) la temperatura de operare 300 ° C.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în elaborarea unui senzor de gaze pe baza nanostructurilor din MoO₃, obținute prin oxidarea termică rapidă a Mo în vapori de apă la temperatura în reactor 670 ° C.

Noutatea invenției constă în utilizarea unei nano-curele din MoO₃ pentru confecționarea senzorului sensibil la etanol și hidrogen la diferite temperaturi de operare și se caracterizează printr-o sensibilitate înaltă și timpuri mici de răspuns/recuperare.

Invenția se explică prin imaginile reprezentate în fig. 1,2,3 și 4 care reprezintă construcția senzorului de gaze, sensibilitatea la etanol și hidrogen și posibilitatea de reglare a sensibilității, schimbînd temperatura de operare.

- Fig.1 – construcția senzorului (1 – substratul de Al₂O₃; 2- nano-cureaua de MoO₃; 3- contacte prealabile din pasta de argint; 4 – contacte din Cr-Au; 5 – suprafața sensibilă a senzorului; 6 – încălzitorul).

- Fig. 2 – sensibilitatea senzorului la etanol.

- Fig. 3 – sensibilitatea senzorului la hidrogen.

- Fig.4 – dependența sensibilității senzorului pentru diferite gaze la diferite temperaturi de operare.

Exemplu de realizare a invenției:

Pe suprafața unui suport fig.1 din ceramică (1) se fixează prealabil nano-cureaua din MoO₃ (2), cu ajutorul pastei de argint (3). Nano-cureaua are grosimea 100-200 nm. Contactele din Cr-Au (4) se depun prin vaporizarea termică în vid. În calitate de mască pe suprafața nano-curelei se fixează o sîrmă din Cu cu diametrul 150 μm. În așa mod se formează regiunea sensibilă la gaze (5). Pe partea opusă a senzorului este confecționat un încălzitor (6) prin depunerea serigrafică a pastei rezistive în formă de „meandru”. Caracteristica curent-tensiune a senzorului este liniară, ce demonstrează că contactele din Cr-Au sînt ohmice și nu influențează la conductibilitatea senzorului. Sensibilitatea senzorului la etanol este arătată pe fig.2, unde C_g – conductibilitatea electrică a senzorului în prezența etanolului în aer; C_a – conductibilitatea senzorului în prezența aerului. Măsurările au fost efectuate la concentrația etanolului în aer de 10 ppm și temperatura de operare - 100-120 °C. Cum se vede din fig.2 sensibilitatea senzorului la etanol este egală cu 15%, iar timpul de răspuns/recuperare este egal cu 7/15 s. Mecanismul de sesizare a etanolului poate fi lămurit prin următoarele reacții:



Reacția globală a senzorului, care descrie răspunsul la etanol poate fi interpretată astfel:



unde V²⁺ -vacanța cu 2 încărcături pozitive.

Același senzor încălzit pînă la temperatura 300-350 °C își mărește sensibilitatea la hidrogen. Cum se poate observa din fig. 3 sensibilitatea senzorului la H₂ atinge valoarea de 40% și timpuri mici de răspuns/recuperare.

Mecanismul de sesizare a senzorului la H₂ poate fi explicat astfel:



Fig.4 arată schimbarea sensibilității senzorului la diferite gaze în funcție de temperatura de operare. Cum se poate observa din fig.4, sensibilitatea senzorului la H₂ se mărește de la 20% (temperatura de operare – 100 °C) pînă la 40% (temperatura de operare – 300 °C). Adică același senzor pe baza unei nano-curele din MoO₃ cu grosimea 150 nm poate fi utilizat pentru serizarea etanolului la temperatura de operare 100 °C și pentru serizarea hidrogenului la temperatura de operare 300 °C.