

Invenția se referă la domeniul fizicii semiconductoarelor și poate fi utilizată pentru fabricarea senzorilor de gaz în baza peliculelor subțiri.

Este cunoscută compoziția [1] pentru obținerea peliculelor de SnO₂ prin metoda pirolizei, care prevede pulverizarea soluției pe substratul încălzit până la temperatura de 480...500°C, care conține SnCl₄·5H₂O, SbCl₃·3H₂O și alcool etilic în următorul raport de masă al componentilor:

SnCl₄·5H₂O 828,9 g/l

SbCl₃·3H₂O 8,3 g/l

C₂H₅OH restul.

Dezavantajul acestei compoziții constă în aceea că soluția alcoolică utilizată la reacțiile de piroliză acționează ca reducător activ, condiționând înrăutățirea stehiometriei compoziției peliculelor de SnO₂, mărirea fracțiunilor SnO și Sn în pelicule care în cele din urmă reduce rezistența peliculelor de SnO₂. În afară de aceasta, compoziția conține adaosul de dopare SbCl₃, care de asemenea micșorează rezistența peliculelor de SnO₂. Rezistența maximă a peliculelor obținute prin piroliza acestei soluții nu depășește (3...5)·10³ Ω la temperatura camerei, iar la temperaturile de funcționare a senzorilor de gaz (250...500°C) rezistența lor va fi cu două ordine mai mică. Aceste pelicule practic nu posedă sensibilitate la gaz. Un alt dezavantaj este condiționat de aceea că pulverizarea soluției se efectuează pe o placă cu cipuri ale senzorilor de gaz definitiv formați prin metodele tehnologiei microelectronice, atunci temperaturile atât de înalte de piroliză vor contribui la accelerarea proceselor de degradare în cipuri, la reducerea solidității și durabilității lor și la creșterea energiei consumate, care respectiv va majora cheltuielile efectuate la realizarea procedurii.

Mai apropiată după esență și rezultatul obținut este compoziția [2], ce conține:

SnCl₄·5H₂O 30 g/l

apă 80 ml.

Neajunsul acestei soluții constă în aceea că staniul aflat în soluție în exces (1,07 M) conduce la formarea peliculelor subțiri cu rezistența și sensibilitatea la gaz insuficiente.

Problema pe care o soluționează invenția dată constă în elaborarea unei compoziții pentru obținerea la temperaturi mai reduse a peliculelor subțiri de SnO₂ cu sensibilitate înaltă la CO.

Esența invenției constă în aceea că compoziția pentru obținerea peliculelor subțiri de dioxid de staniu cu sensibilitate înaltă la oxid de carbon conține pentahidrat de tetraclorură de staniu SnCl₄·5H₂O și apă în următorul raport:

SnCl₄·5H₂O 61,25 ... 78,75 g/l

apă restul.

Compoziția revendicată permite obținerea peliculelor de SnO₂ sensitive la gaz la temperatura de 400°C, prin aceasta, reducându-se consumul de curent electric și prețul de cost al senzorilor. În același timp, se perfecționează stehiometria compoziției peliculelor de SnO₂, crește rezistența lor până la 106...107 Ω și sensibilitatea $S = R_{\text{aer}}/R_{\text{gaz}}$ pentru 0,1% vol. CO în aer până la 9,5...12 unități relative. Deoarece nu a fost efectuat tratamentul termic al peliculelor de SnO₂ după depunerea acestora, a fost exclusă influența negativă a temperaturii înalte asupra cipurilor senzorilor de gaz, ceea ce mărește fiabilitatea și durabilitatea lor.

Acest rezultat este condiționat de faptul că staniul se conține în cantități relativ mai mici, iar reacția pirogenetică $\text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SnO}_2 + 4\text{HCl}$ la temperatura de 380...400°C decurge mai complet și asigură stehiometria compoziției a peliculelor subțiri de SnO₂.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1. În apă distilată la temperatura camerei se dizolvă SnCl₄·5H₂O în cantitate de 61,25 g/l. Apoi 1 ml de soluție omogenizată se pulverizează pe substratul dielectric încălzit până la temperatura de 400°C, obținându-se pelicule de SnO₂ cu grosimea de 80...100 nm, rezistența de 106...107 Ω și sensibilitatea raportată la 0,1% vol. de CO în aer la nivelul de 9,5...10,5 unități relative.

Exemplul 2. În apă distilată la temperatura camerei se dizolvă SnCl₄·5H₂O în cantitate de 70,00 g/l. Apoi 1 ml de soluție omogenizată se pulverizează pe substratul dielectric încălzit până la temperatura de 400°C, obținându-se pelicule de SnO₂ cu grosimea de 80...100 nm, rezistența de 106...107 Ω și sensibilitatea raportată la 0,1% vol. de CO în aer la nivelul 10...12 unități relative.

Exemplul 3. În apă distilată la temperatura camerei se dizolvă SnCl₄·5H₂O în cantitate de 78,75 g/l. Apoi 1 ml de soluție omogenizată se pulverizează pe substratul dielectric încălzit până la temperatura de 400°C, obținându-se pelicule de SnO₂ cu grosimea de 80...100 nm, rezistența de 106...107 Ω și sensibilitatea raportată la 0,1% vol. de CO în aer la nivelul de 9...11 unități relative.