

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

221497
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
C 01 B 33/12

[22] Přihlášeno 15 03 82
[21] (PV 1785-82)

[40] Zveřejněno 15 09 82

[45] Vydáno 15 02 86

[75]

Autor vynálezu

VALÍČEK JAROMÍR ing., PREJDA MILAN ing., ROŽNOV pod Radhoštěm

[54] Způsob výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého

1

Vynález se týká způsobu výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého chemickou depozicí z plynné fáze za sníženého tlaku na povrchu pevných těles. Kysličník křemičitý vzniká reakcí plynného trichlorsilanu SiHCl_3 s plynným kysličníkem dusným N_2O při teplotách pevných těles 20 až 1000 °C, objemovém poměru $\text{N}_2\text{O}/\text{SiHCl}_3 > 1$ a celkovém tlaku 1 až 200 Pa.

Vynález lze využít při výrobě integrovaných obvodů v pevné fázi.

2

Vynález se týká způsobu výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého na povrchu pevných těles.

Pro výrobu tenkých vrstev kysličníku křemičitého chemickou depozicí z plynné fáze na povrchu pevných těles, například na křemíku, existuje řada metod. Výběr metody depozice pro danou aplikaci je dán především požadavkem kvality tenké vrstvy a teploty jejího vzniku. Jednou z používaných metod výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého chemickou depozicí z plynné fáze za sníženého tlaku je reakce dichlorsilanu SiH_2Cl_2 s kysličníkem dusným N_2O , která probíhá při tlaku 50 — 100 Pa a teplotě 800 až 1000 °C.

Tato metoda má značnou nevýhodu v tom, že výchozí materiál dichlorsilan SiH_2Cl_2 je drahý, obtížně dostupný a požárně značně nebezpečný. Bod vznícení dichlorsilanu SiH_2Cl_2 je 100 °C.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého chemickou depozicí z plynné fáze za sníženého tlaku na povrchu pevných těles, jehož podstata spočívá v tom, že kysličník křemičitý vzniká reakcí plynného trichlorsilanu SiHCl_3 s plynným kysličníkem dusným N_2O při teplotách pevných těles 20 až 1000 °C a celkovém tlaku 1 až 200 Pa a objemovém poměru $\text{N}_2\text{O}/\text{SiHCl}_3 > 1$. Jestliže je teplota povrchu pevného tělesa nižší než 800 °C, musí být reagujícímu systému dodávána ještě jiná energie než tepelná.

Způsob výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého podle vynálezu odstraňuje nevýhody použití dichlorsilanu SiH_2Cl_2 tím, že jako výchozí surovinu používá trichlorsilan SiHCl_3 , který je podstatně levnější, dostupnější a požárně méně nebezpečný než di-

chlorsilan SiH_2Cl_2 . Bod vznícení trichlorsilanu SiHCl_3 je 230 °C. Další výhodou použití trichlorsilanu SiHCl_3 je, že tato surovina, běžně používaná pro výrobu polykrystalického křemíku pro polovodiče, má podstatně nižší obsah elektricky aktivních nečistot ve srovnání s nejčistším dostupným trichlorsilanem SiH_2Cl_2 . Tato výhoda se uplatní zejména při depozici vrstev kysličníku křemičitého na polovodičové substráty, kde se vyžaduje co nejvyšší čistota tenkých vrstev.

Přík l a d

Příklad využití vynálezu lze uvést při depozici tenkých vrstev kysličníku křemičitého na křemíkové destičky ve výrobě integrovaných obvodů v pevné fázi. Křemíkové destičky jsou uloženy kolmo ve vzájemné vzdálenosti 5 mm ve vodorovném křeměném reaktoru odporově zevně vytápěném, umožňujícím pracovat za sníženého tlaku. Reaktorem proudí plynná směs složená z trichlorsilanu SiHCl_3 a kysličníku dusného N_2O o objemovém poměru $\text{N}_2\text{O}/\text{SiHCl}_3 = 6$ při průtoku par trichlorsilanu SiHCl_3 25 cm^3/min . Tenze par trichlorsilanu při teplotě okolí je dostatečná pro měření a regulaci uvedeného průtoku hmotovým regulátorem průtoku plynů. Celkový tlak v reaktoru při depozici je 80 Pa, teplota povrchu křemíkových destiček je 900 °C. Za těchto podmínek je rychlost depozice vrstvy kysličníku křemičitého 3 nm/min. Typický rozptyl tloušťky vrstvy kysličníku křemičitého na křemíkové destičce o průměru 63,5 mm je $\pm 2\%$ a mezi několika desítkami křemíkových destiček ve várce $\pm 3\%$. Typický index lomu vrstvy kysličníku křemičitého je 1,460 pro $\lambda = 632,8$ nm.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby tenkých vrstev kysličníku křemičitého chemickou depozicí z plynné fáze za sníženého tlaku na povrchu pevných těles, vyznačený tím, že kysličník křemičitý vzniká reakcí plynného trichlorsilanu SiHCl_3 a plynného kysličníku dusného N_2O při teplotách pevných těles 20 až 1000 °C,

objemovém poměru $\text{N}_2\text{O}/\text{SiHCl}_3 > 1$ a celkovém tlaku 1 až 200 Pa.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že při teplotách pevných těles nižších než 800 °C se reakčnímu systému dodává ještě jiná energie než tepelná.