



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

205 171
(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 17 04 79
(21) PV 2577-79

(51) Int. Cl. ³ C 25 D 11/02

(40) Zverejnené 30 05 80
(45) Vydané 01 07 83

(75)

Autor vynálezu

KINDER RUDOLF ing. a CSABAY OTTO doc.ing.CSc.,
BRATISLAVA

(54)

Zariadenie na anodickú oxidáciu polovodičového materiálu
v elektrolyte, vhodné na vytváranie tenkých vrstiev oxidu
kremíka

1

Vynález se týka zariadenia na anodickú oxidáciu polovodičového materiálu v elektrolyte, vhodného na rovnomerné a reprodukovateľné vytváranie tenkých vrstiev oxidu kremíka. Ide o jednu z operácií pri zisťovaní rozloženia prímiesí v polovodičových materiáloch.

V súčasnej dobe zariadenia na anodickú oxidáciu polovodičového materiálu neriešia komplexne otázku vplyvov, ktoré spôsobujú nerovnomernosť a nereprodukovateľnosť hrúbky vytváraných oxidovaných vrstiev. Sú to zmena zloženia elektrolytu po niekoľkonásobnej oxidácii vzorky polovodičového materiálu, nedostatočné zabezpečenie odvodu tepla zo vzorky a nutnosť vyberať vzorku po každej oxidácii z držiaka.

Uvedené nevýhody odstraňuje zariadenie podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že pozostáva zo sklenenej nádoby tvaru valca s dvojitou stenou, ktorej vonkajšia časť je opatrená prítokom a odtokom kvapaliny z termostatu, vnútorná časť jednak katódovou elektródou, ďalej vtokom a výtokom, ktoré sú pripojené na uzatvorený vonkajší okruh, cirkulujúceho elektrolytu, tvorený v podstate pomocnou nádobou, jednak držiakom, vzorky polovodičového materiálu, v ktorom je upravená plastová skrutka, kontakt tvaru dutého valca, vzorky polovodičového materiálu, elektricky spojený s anódovým prívodom a opatrený chladiacimi vývodmi, pričom držiak, vzorky polovodičového materiálu je opatrený prvým tesnením a vzorka polovodičového materiálu je opatrená druhým tesnením.

Cirkuláciou elektrolytu v uzavretom vonkajšom okruhu, ktorého objem je podstatne väčší, ako objem cirkulujúceho elektrolytu v pracovnej časti zariadenia, sa vyriešil problém zmeny zloženia elektrolytu po niekoľkonásobnej oxidácii. Zariadením podľa vynálezu sa konštrukčne vyriesilo chladenie vzorky polovodičového materiálu a uľahčila sa manipulácia so vzorkou, ktorú netreba zakaždým vyberať z držiaka, ak sa napr. zisťuje

celý profil prímiesí polovodičového materiálu pomocou viacnásobnej oxidácie a leptania oxidu.

Na pripojeném výkrese je schematicky znázornený príklad vyhotovenia zariadenia podľa vynálezu so znázornením elektrických okruhov.

Zariadenia podľa vynálezu pozostáva ze sklenenej nádoby 1 tvaru valca s dvojitou stenou. Vonkajšia časť nádoby 1 je opatrená prítokom 15 a odtokom 16 kvapaliny z termostatu 19. Vnútoraná časť nádoby 1 je opatrená katódovou elektródou 8 a ďalej vtokom 10 a výtokom 11 cirkulujúceho elektrolytu 14, ktorý cirkuluje v uzatvorenom vonkajšom okruhu tvorenom v podstate pomocnou nádobou 17, v ktorej je umiestnené i čerpadlo 18. Vo vnútornej časti nádoby 1 je umiestnený aj držiak 2 vzorky 5 polovodičového materiálu, v ktorom je upravená plastová skrutka 3 a kontakt 4 tvorí dutého valca vzorky 5 polovodičového materiálu, ktorý je elektricky spojený s anódovým prívodom 9 a opatrený chladiacimi vývodmi 12, 13. Držiak 2 vzorky 5 polovodičového materiálu je opatrený prvým tesnením 6 a samotná vzorka 5 polovodičového materiálu je opatrená druhým tesnením 7.

Na katódovú elektródu 8 a anódový prívod 9 sa pripája zdroj 21 konštantného jednosmerového prúdu cez napäťový komparátor 22, ktorým sa nastaví veľkosť napätia medzi katódovou elektródou 8 a anódovým prívodom 9, meraná pripojeným voltmetrom 23. Žiadaná hrúbka oxidovej vrstvy na vzorke 5 polovodičového materiálu sa odčítá z kalibračnej krivky zariadenia, ktorá pre dané zariadenie, zloženie a teplotu elektrolytu 14, ako aj osvetlenie vzorky 5 polovodičového materiálu, slúžiace na generáciu dier u polovodičových materiálov typu N, udáva reláciu medzi hrúbkou vytvoreného oxidu a veľkosťou nastaveného napätia.

Konštantná teplota elektrolytu 14 sa zabezpečuje dvojitou stenou nádoby 1 a uzatvoreným vonkajším okruhom tvoreným v podstate pomocnou nádobou 17 s cirkulujúcim elektrolytom 14, ktorý sa temperuje kvapalinou z termostatu 19. Elektrolyt 14 sa prečerpáva v uzatvorenom vonkajšom okruhu tvorenom v podstate pomocnou nádobou 17, čerpadlom 18.

Odvádzanie tepla, ktoré vzniká pri tvorení oxidu na vzorke 5 polovodičového materiálu, zabezpečujú chladiace vývody 12, 13 kontaktu 4, spojené so zdrojom chladiacej kvapaliny.

Oxidovaná plocha vzorky 5 polovodičového materiálu je vymedzená druhým tesnením 7.

Zariadenie podľa vynálezu konštrukčne vyriešilo otázku manipulácie vzorkou 5 polovodičového materiálu, ktorú netreba vyberať z držiaka 2, ak ju chceme niekoľkokrát oxidovať a leptať, napr. pri zisťovaní celého profilu prímiesí polovodičového materiálu. Vzorka 5 polovodičového materiálu môže byť opatrená elektrickými meracími kontaktmi 20, na meranie merného elektrického odporu materiálu.

Zariadenie podľa vynálezu sa dá využiť ako kontrolná metóda v procese výroby polovodičových súčiastok a integrovaných obvodov. S výhodou sa dá uplatniť pri zisťovaní rozloženia prímiesí implantovných vrstiev v kremíku, pretože umožňuje reprodukovateľne získať veľmi tenké oxidové vrstvy.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Zariadenie na anodickú oxidáciu polovodičového materiálu v elektrolyte, vhodné na vytváranie tenkých vrstiev oxidu kremíka, s nútenou cirkuláciou a vyhrievaním elektrolytu pomocou kvapalinového termostatu a možnosťou osvetlenia polovodičového materiálu, vyznačujúce sa tým, že pozostáva zo sklenenej nádoby (1) tvaru valca s dvojitou stenou, ktorej vonkajšia časť je opatrená prítokom (15) a odtokom (16) kvapaliny z termostatu (19), vnútorná časť jednak katódovou elektródou (8), ďalej vtokom (10) a výtokom (11), ktoré sú pripojené na uzatvorený vonkajší okruh cirkulujúceho elektrolytu (14), tvorený v podstate pomocnou nádobou (17), jednak držiakom (2) vzorky (5) polovodičového materiálu, v ktorom je upravená plastová skrutka (3), kontakt (4), tvaru dutého valca vzorky (5), polovodičového materiálu, elektricky spojený s anódovým privodom (9) a opatrený chladiacimi vývodmi (12, 13), pričom držiak (2) vzorky (5) polovodičového materiálu je opatrený prvým tesnením (6) a vzorka (5) polovodičového materiálu je opatrená druhým tesnením (7).

2. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že objem cirkulujúceho elektrolytu (14) v uzatvorenom vonkajšom okruhu tvorenom v podstate pomocnou nádobou (17) je podstatne väčší, ako objem cirkulujúceho elektrolytu (14) vo vnútornej časti sklenenej nádoby (1).

3. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že vzorka (5) polovodičového materiálu je opatrená elektrickými meracími kontaktmi (20).

4. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že katódová elektróda (8) a anódový privod (9) sú spojené jednak so zdrojom (21) konštatného jednosmerného prúdu cez napäťový komparátor (22), jednak s voltmetrom (23).

1 výkres

