

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 8241-88.A
(22) Přihlášeno 14 12 88

(40) Zveřejněno 13 12 89
(45) Vydáno 04 07 91

270 760

(11)

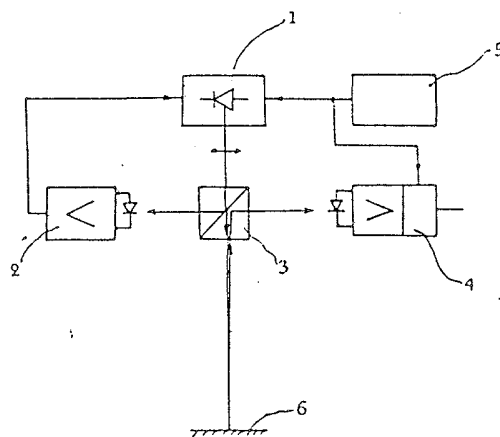
(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 01 K 11/00

(75) Autor vynálezu BURIAN ZDENĚK doc. ing. CSc., PRAHA

(54) Optický reflektometr

(57) Řešení je určeno pro měření povrchové teploty polovodičů. Zdroj infračerveného záření je tvořen laserovou diodou (1) s vlnovou délkou emise 1,3 až 1,5 μm , spojenou s monitorovací fotodiódou (2) se zesilovačem. Reflektometr je vhodný pro využití při výrobě polovodičových součástek.



Vynález se týká optického reflektometru pro měření povrchové teploty polovodičů, složeného ze zdroje infračerveného záření, dělicího hranolu a fotodetektoru se zesilovačem.

Jsou známy optické reflektometry, které se používají pro měření optických vláken. Používá se u nich pulsní modulace, optický dělič bývá zde tvořen vláknovým děličem a celá optika je často nahrazena vláknovou optikou. Při měření povrchové teploty polovodičů ze strany žíhaného povrchu se teplota určuje z výkonu optického záření detekovaného optickým detektorem. V jiném případě je možno měřit teplotu ze zadní strany jednostranně žíhané desky. Zde odpadá nutnost separace záření, ze zadní stěny vychází pouze tepelné záření ohřátého povrchu. Při určování teploty z Ramanova spektra se kontinuálním laserem ozařuje povrch polovodiče tak, aby paprsek vstupoval do hloubky. Záření laserem interaguje s fonony mřížky polovodiče, a je tak generováno Ramanovo spektrum, jehož vlnový posun závisí na energii fononů, a tím i na teplotě. Příslušné zařízení vyžaduje kontinuální laser a kvalitní spektrometr s rozlišením přibližně $0,02 \mu\text{m}$.

Pro výrobní účely je vhodný optický reflektometr pro měření povrchové teploty polovodičů, sestávající ze zdroje infračerveného záření, dělicího hranolu a fotodetektoru se zesilovačem, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že zdroj infračerveného záření je tvořen laserovou diodou s vlnovou délkou emise $1,3$ až $1,5 \mu\text{m}$, propojenou s monitorovací fotodiodou se zesilovačem.

Základní výhoda optického reflektometru podle vynálezu spočívá v jeho vhodnosti pro využití v technologii výroby polovodičových součástek.

Vynález je dále blíže popsán na příkladu provedení podle připojeného výkresu, na němž je znázorněno jeho základní schéma.

Reflektometr je tvořen zdrojem infračerveného záření s laserovou diodou 1, dělicím hranolem 3 a fotodetektorem 4 se zesilovačem. Střední výkon laserové diody 1 je udržován konstantní pomocí monitorovací fotodiody 2, jejíž výstupní napětí řídí prostřednictvím zesilovače proud laserové diody 1. Je tak eliminován vliv teploty a stárnutí na vlastnosti laserové diody 1, tedy na posun prahového proudu s teplotou a stárnutím. Citlivost a rozlišovací schopnost reflektometru je zvýšena použitím bloku 5 amplitudové modulace optického svazku s následujícím zesílením proudu fotodetektoru 4 selektivním zesilovačem. Modulace je prováděna přímo přídavným proudem laserové diody 1.

Optická část reflektometru je tvořena kolimátorem pro snížení rozbíhavosti svazku paprsků laserové diody 1, protože vlivem astigmatismu svazku je účinnost kolimátoru omezena, a dělicím hranolem 3. Paprsek vystupující z čočky kolimátoru se v dělicím hranolu 3 dělí na část dopadající na monitorovací fotodiodu 2 a část dopadající na měřený objekt 6 po odrazu se vrací zpět do dělicího hranolu 3, odtud se odráží na měřicí fotodetektor 4. Poněvadž je výkon laserové diody 1 konstantní, závisí výstupní napětí měřicí fotodiody 2 na odrazivosti měřeného objektu 6. Při měření teploty je třeba odečíst vliv odrazivosti optického rozhraní vzduch/polovodič. Tato složka odrazivosti činí při rozdílu indexů lomu (vzduch ...1, polovodič GaAs ...3, 4) $2,4$ asi 30% .

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Optický reflektometr pro měření povrchové teploty polovodičů, skládající se ze zdroje infračerveného záření, dělicího hranolu a detektoru se zesilovačem, vyznačený tím, že zdroj infračerveného záření je tvořen laserovou diodou (1) s vlnovou délkou emise $1,3$ až $1,5 \mu\text{m}$, propojenou s monitorovací fotodiodou (2) se zesilovačem.

CS 270760 B1

