

SIMS에 의한 InP 내 Zn 도핑 원소 확산 깊이 측정가이드

Diffusion depth measurement guide - Measurement of Zn
diffusion depth in InP by Secondary ion mass spectrometry

2018. 9

한국표준과학연구원

이 측정가이드는 측정·시험 절차가 없는 신제품(기술)에 대한 신뢰성 제고를 위해 개발되었습니다. 현재까지의 축적된 경험과 과학적 사실에 근거해 해당분야 전문가에 의해 작성되었고 새로운 과학적 타당성이 확인될 경우 언제든지 개정될 수 있습니다.

또한, 이 측정가이드에 기술된 내용은 권고사항으로 법적인 구속력을 갖지 않습니다. 제시된 방법은 최신의 규정과 과학적 근거를 바탕으로 기술한 것으로 추후 관련 규정 개정 및 과학의 발전으로 수정 될 수 있습니다.

이 측정가이드에 대한 의견이나 문의사항이 있을 경우 한국표준과학연구원 중소기업협력센터로 연락 주시기 바랍니다.

전화번호: (042) 868-5781

측정가이드 제·개정 이력

개정 번호	일 시	개정사유	작 성 자	
			소 속	성 명
0	2018.09.01.	최초 제정	한국표준과학연구원	김경중
최종 제·개정 심의위원			(주) 우 리 로 나 노 종 합 기 술 원 한 국 전 자 통 신 연 구 원	김정현 양준모 오대곤

※ 심의위원 명단은 '가나다' 순서임.

목 차

서 문	1
개 요	1
1. 적용범위	1
2. 인용표준	1
3. 용어의 정의	2
3.1 확산	2
3.2 이차이온질량분석법	2
3.3 깊이분포분석	2
3.4 인증표준물질	2
3.5 크레이터 깊이	2
3.6 MCs ⁺ 방법	2
4. SIMS 분석깊이 및 도핑원소 농도 보정	3
4.1 SIMS 분석깊이 보정	3
4.2 도핑원소 농도 보정	3
5. 장 치	4
6. 측정절차	5
6.1 측정 장비의 교정	5
6.2 시편 준비	6
6.3 이온빔 안정화	6
6.4 인증표준물질 분석	6
6.5 상대감도인자 확인	6
6.6 분석 시편 분석	7
6.7 크레이터 깊이 측정	7
6.8 확산깊이 결정	7
7. 시험결과의 보고 (불확도 평가)	8
7.1 시험결과의 기록	8
7.2 측정 불확도	8
8. 시험 보고서	8
8.1 시험결과의 기록방법	8
8.2 시험 보고서에 일반적으로 포함하여야할 사항	8
부속서 A (예시) 시험 결과 및 평가	10
해설서	12

SIMS에 의한 InP 내 Zn 도핑 원소 확산 깊이 측정가이드

Diffusion depth measurement guide - Measurement of Zn diffusion depth in InP by Secondary ion mass spectrometry

서 문

이 측정가이드는 InP 소재 내에 도핑된 Zn의 확산 깊이에 대해 이차이온질량분석법(SIMS)을 이용한 측정 방법을 제공한다. 이차이온질량분석법은 생성된 일차이온을 시료에 조사하고 시료 표면에서 방출되는 이차이온의 질량을 분석함으로써 구성 성분 원소의 종류, 정량 및 깊이 분포를 분석하는 방법으로 미량 도핑 원소의 정량분석 및 깊이분포도 분석에 적합하다.

개 요

Avalanche Photodiode (APD)는 광통신에 사용되는 소자로 일반적인 PIN-PD에 비해 수신감도가 우수하기 때문에 훨씬 멀리 전송할 수 있어 경제적인 광전송시스템을 구성할 수 있다. APD의 성능은 증폭층의 폭에 의해 크게 좌우되는데 증폭층 폭을 좁게 하고 높은 전기장을 인가하는 구조가 필요하다. 그러므로 약간만 잘못 설계하거나 공정을 하게 되면 터널링에 의한 누설전류가 크게 발생할 수 있으며 또한 edge breakdown 현상이 발생하게 된다. InP/InGaAs APD에서는 열처리를 통해 InP 내에 도핑원소인 Zn을 확산시켜 증폭층 폭을 조절하므로 Zn의 확산 깊이를 정확하고 재현성 있게 제어하여 통신용 APD의 경우 통상적으로 목표 확산깊이의 1.5% 이내의 정밀 제어가 필요하다. 이런 이유로 본 가이드라인에서는 InP 내에 도핑된 Zn의 확산깊이를 신뢰성 있게 측정하는 방법을 확립하고자 한다.

1. 적용범위

대상기술은 APD 소자의 불균일 도핑 확산에서 기인한 수율저하 문제를 해결하기 위한 분석기술로 InP 기판에 도핑된 Zn의 확산깊이를 측정하는 기술이다. 이 방법은 Zn가 1×10^{14} atom/cm³ 이상의 농도로 도핑된 InP 기판에 대하여 적용한다. 이차이온질량분석법을 이용한 깊이분포도 분석을 통해 정확한 확산 깊이와 농도분포를 분석하여야 하는데, 분석 깊이는 KSDISO/TR-15969에 따라 정하고 도핑 농도의 분포는 KSDISO-14237의 규정을 따른다.

2. 인용표준

ISO-17025, GENERAL REQUIREMENTS FOR THE COMPETENCE OF TESTING AND CALIBRATION LABORATORIES.

1. 이 보고서는 한국표준과학연구원에서 시행한 주요사업의 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국표준과학연구원에서 시행한 주요사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.