

Patent Information

- 발명자
홍순구
- Patent Number
10-2019-0040362
(2019.04.05)

Keyword

- 쌍정결함밀도
- 쌍정결함밀도 평가
- 단결정 결함

Applications

- 전력반도체
- 디스플레이 기기 기판
- 모빌리티
디스플레이(HUD)

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

대면적 단결정시료 중 쌍정결함밀도의 정량적 평가 가능

- 결정 시료 중 쌍정결함밀도를 평가하는 방법에 있어 단결정의 관찰면을 에칭하여 에치핏을 형성하는 단계, 쌍정결함에 의한 바 형태의 에치핏을 선별하는 단계, 상기 쌍정결함에 의한 에치핏의 장축방향 길이로부터 쌍정결함밀도를 평가하는 방법
- 쌍정결함에 의한 에치핏은 바 형태를 나타내었으며, 에칭 시간이 경과함에 따라 단축방향의 길이인 폭은 증가하나, 장축 방향의 길이는 변화가 없음. 쌍정결함의 밀도는 시료 내 포함된 에치핏의 장축 방향 길이의 합으로부터 계산 가능함을 도출

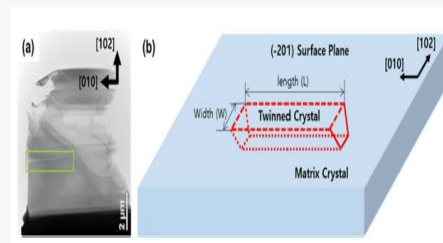
쌍정결함밀도 정량적 평가 방법

- 쌍정결함밀도 = $2kx'i$ /시료의 면적
($2 \leq k \leq 30$ 이고, $x'i$ 는 i 번째 쌍정결함에 의한 에치핏의 장축 방향 길이)

Technology Highlights

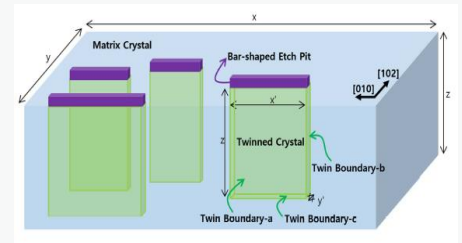
쌍정결함밀도의 정량적 평가 방법 제공

- 쌍정결함의 경우 고가의 장비 및 숙련된 전문인력에 의해서만 분석이 일반적이었으나, 시료를 단순히 에칭한 후 광학현미경으로 관측하는 것에 의해 간편하게 쌍정결함밀도의 정량적 평가 가능



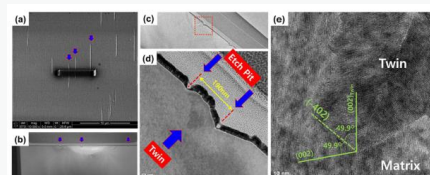
<쌍정결함 평면 이미지와 모식도>

- 쌍정결함밀도 = $2kx'i$ /시료의 면적
- $2 \leq k \leq 30$ 이고, $x'i$ 는 i 번째 쌍정결함에 의한 에치핏의 장축방향 길이



<쌍정결함 유래의 에치핏 모식도>

쌍정결함을 줄이는 최적화된 조건 설정 가능

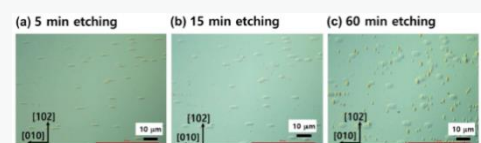


<바형태의 에치핏 근원 분석 이미지>

- 단결정 또는 단결정 박막 시료 분석을 통한 쌍정결함을 줄이는 최적화된 조건 설정 가능
- 쌍정결함에 의한 바 형태의 에치핏의 에칭 시간이 경과함에 따라 단축 방향의 길이인 폭은 증가하나 장축 방향의 길이는 변화가 없어, 시료 내 포함된 에치핏의 장축 방향 길이의 합으로부터 계산되는 쌍정결함의 밀도 계산기 가능
- 반도체 소자의 제조를 위한 결정 또는 박막 성장 조건에서 쌍정결함을 줄일 수 있는 최적화된 조건 설정 등에 이용 가능

산화갈륨 기판의 유용성 증가

- 대면적 기판 생산이 가능하면서도 경쟁성 있는 산화갈륨 기판은 에피층 성장을 위한 박막으로 사용 시 쌍정결함밀도가 높다는 문제가 존재
- 단결정 시료로 산화갈륨 단결정 기판 또는 산화갈륨 단결정 박막을 사용하여, 산화갈륨 에피층의 성장 조건을 최적화하는데 유용하여 산화갈륨 기판의 유용성을 증가할 수 있음



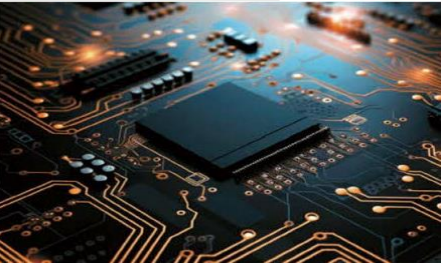
<에칭 시간에 따른 산화갈륨 박막의 광학현미경 이미지>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

전력반도체



디스플레이 기판



모빌리티 디스플레이(HUD)



Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 전력 반도체 시장

전력 반도체 시장규모

- 글로벌 전력반도체 시장규모는 2027년 65억 7,500만 달러로 증가할 것으로 전망됨
- 연평균 37.3%로 성장할 것으로 예측됨
- 독일의 Infineon이 시장 점유율 1위를 차지하고 있으며, Texas Instruments(미국), ON Semiconductor(미국), STMicro(스위스) 등 미국과 유럽 제조사들이 시장을 주도하고 있음



(출처: 트랜스포스_한국IR협의회 기업리서치센터('23.03))

- 국내 전력반도체 시장규모는 2022년 24억 8,800만 원으로, 2027년 85억 5,000만 원으로 증가할 것으로 전망됨
- 연평균 37.43%의 시장 성장률을 보일 것으로 전망됨
- 다양한 기술과의 호환성과 더불어 전기차, 신재생에너지 시스템 등에 적용될 수 있도록 초고전압과 열 내구성을 요구하는 전력 반도체 기술 개발 요구가 증가하고 있음