

HVDC연구본부
전력반도체연구센터

방 옥
책임연구원



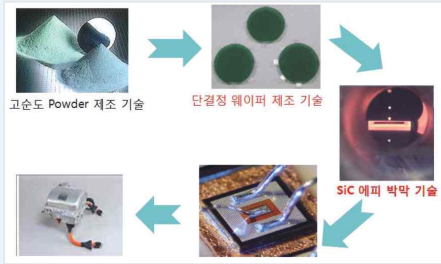
V4 - 38

SiC 반도체 박막 기술

SiC epitaxy technology for semiconductor

기술 내용

SiC 에너지반도체 소자 제조를 위한 웨이퍼 및 에피탁시 박막 성장과 관련된 소재 기술, SiC가 에너지반도체 소자로 사용되기 위해서는 단결정 웨이퍼 기술, 에피탁시 박막기술, 소자화 기술등이 필요하며 에피탁시 박막의 경우 소자의 특성을 결정짓는 핵심기술임. CVD(화학기상증착법)를 이용하여 도핑농도가 제어된 단결정 박막을 형성하는 기술로 두께 균일도, 도핑농도 균일도를 향상시키는 것이 핵심이며 이를 만족하기 위한 CVD system의 설계 기술도 중요하다



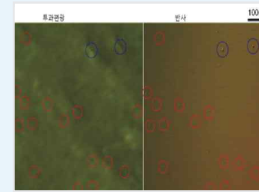
기술의 특징 및 우수한 점

SiC 에너지반도체 소재의 고전압 소자로의 적용이 용이하도록 고속 성장 CVD system을 자체적으로 설계 제작하여, 소자적용이 가능한 에피탁시 박막 성장에 성공함. 고속 박막 성장에 적합한 수직형 반응실 구조로 제작하여 고속 성장외에도 HTCVD, sublimation 성장용으로도 적용 가능한 system 구성함. 또한, 이중가스 주입으로 외벽에 형성되기 쉬운 Si polymer를 효과적으로 억제하여 장시간 성장이 가능하여 두꺼운 박막성장이 가능함

연구성과 소개

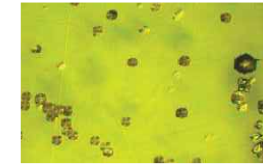
- 수직형 고속 성장 화학기상증착 장치
- HTCVD 및 단결정 성장 장치로 활용 가능
- 최고 성장속도 40um/h의 고속 성장 가능
- 성장도중 소자화에 문제가 되는 micropipe가 다수의 전위결함으로 분해되어 사라지는 효과 검증됨 (88%의 micropipe closing)

지재권구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	이중 가스 주입장치를 갖는 고온 화학 기상 증착 장치	2004.12.18	10-2004-0108391
특허	다수의 탄화규소 단결정 성장을 위한 장치	2008.12.09	10-2008-0124716



응용 제품

- 본 기술은 SiC 반도체 박막에 적용됨



SiC 반도체 박막



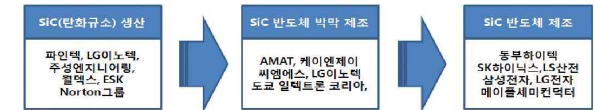
SiC 전력반도체

시장 이슈

- 반도체 및 첨단기술의 개발과 정부의 친환경 정책으로 SiC 반도체 및 관련제품과 신기술의 수요가 증가하고 있음
- SiC 전력반도체의 시장 성장에 따라 SiC 웨이퍼에 박막을 증착시켜 기판의 결함을 제거·완화시키는 기술이 연구소/기업을 중심으로 활발하게 개발되고 있음
 - SiC 반도체 박막 기술이 활용되는 SiC 웨이퍼는 기존 웨이퍼보다 전력효율과 강도가 높아 극한 조건이나 고전압을 사용하는 곳에 활용할 수 있어 그 수요가 증가할 것으로 전망됨

Supply Chain

- SiC 반도체 박막 기술의 Supply Chain은 △SiC생산 기업 △SiC 반도체 박막 제조 기업 △SiC 반도체 제조 기업으로 구성됨



수요 전망

- 세계 SiC 전력 반도체 시장은 2014년부터 2020년까지 연평균 42%로 성장하여 2020년에는 약 31억8,300만 달러 규모에 이를 것으로 전망됨



자료 : marketsandmarkets, Silicon Carbide (SiC) In Semiconductor Market by Technology, Product, and Application by Geography - Forecast and Analysis to 2013 - 2020, 2014
[세계 SiC 반도체 시장 규모]