

# 표면실장형 전력반도체용 이중 방열 구조

## 기술분류

전기/전자



## 기술단계구분

상용화·제품화 기술

## 연구자정보

서남기술실용화본부(목적기반모빌리티)

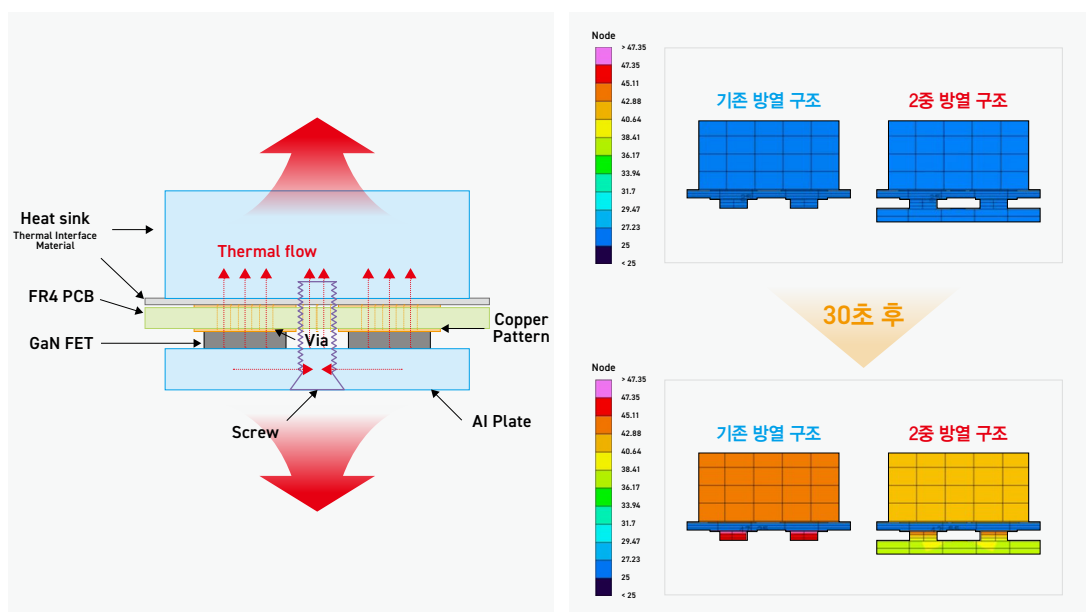
김명복 수석연구원

기술이전문의 | TL0@kitech.re.kr

## 기술개요

- 기술 개발 배경
  - CO<sub>2</sub> 배출 규제에 따른 전기차 산업 확대에 따른 전장 부품들의 고효율, 고전력밀도를 달성하기 위해 표면 실장형 구조의 전력반도체소자가 많이 적용되는 추세
  - 다만, 기존의 스루홀 타입의 전력반도체소자 대비 우수한 방열 구조를 요구
  - 따라서, 보다 높은 전력밀도 확보를 위해 효과적인 방열 구조를 제시
- 해결 수단
  - 표면 실장형(SMD) 구조의 전력반도체소자는 PCB에 부착되며, PCB를 통해 반대편의 방열판에 열이 전달되어 방열하는 구조가 일반적으로 사용
  - 따라서, 기존의 방열 구조의 경우 단방향으로 열이 전달되어, 고출력 사양에서 발생하는 발열을 방열하기 어려운 문제
  - 이중 방열 구조를 통해 양방향 열 전달을 통해 보다 빠른 방열 특성을 확보하고자 하는 기술
- 기술 특성
  - 기존의 방열 구조에 표면실장형 전력반도체소자에 직접적으로 방열 Plate를 부착
  - 방열 Plate는 알루미늄 스크류를 통해 기존의 방열 구조와 연결
  - Top면, Bottom면 이중으로 능 전력반도체소자에서 발생하는 열을 방열
  - 얇은 두께로 제작되는 SMD 전력반도체소자 특성상 기계적 스트레스에 취약하나 이중 구조의 경우 전력반도체소자가 양쪽에서 고정되어 진동이 빈번한 어플리케이션에서 신뢰성 향상

## 주요도면/사진



표면실장형 전력반도체용 이중 방열 구조·구조 및 방열 경로

기존 및 이중 방열 구조의 방열 특성 - 모의실험

## 기술의 특징 및 장점

### 기존기술 한계

기존 방열 구조의 열 전달 경로  
- 전력반도체소자 → Thermal via → TIM → H/S

### 개발기술 특성

이중 방열 구조의 열 전달 경로  
- Top 면 : 기존 방열 구조와 동일  
- Bottom 면 : Al Plate → Screw → H/S 추가됨

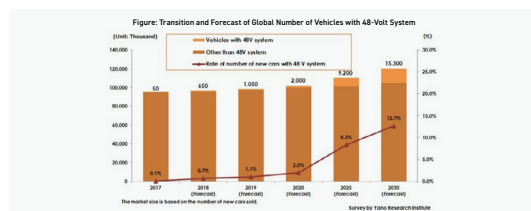
기계적 스트레스에 강인하여 진동이 빈번한 어플리케이션에서 신뢰성 향상

## 기술적용 제품 및 활용분야

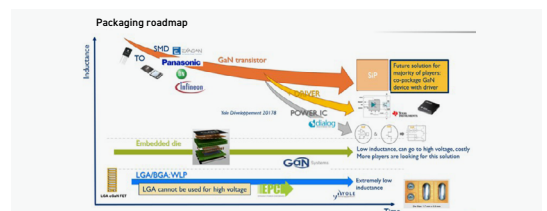
- 기술적용 제품 및 활용 분야
  - 고효율, 고전력밀도가 요구되는 마일드 하이브리드 자동차의 전력 부품 및 저전압 전력변환시스템 분야
- 활용 분야
  - 고전력밀도가 요구되는 인버터, 전원장치 및 배터리 충/방전 시스템

## 국·내외 시장동향

- 엄격한 연비 및 배기 가스 기준 강화에 따라 마일드 하이브리드 시장 확대  
→ (예측 기간 : 2020년에서 2025년 4% 이상의 CAGR)
- 많은 자동차 제조사들이 48V 마일드하이브리드를 표준으로 신차를 출시 계획이며 2030년 기준 12.7% 차지할 것으로 전망
- 전력반도체소자 제조사들은 마일드하이브리드 관련 수요 증가를 예상하고 새로운 생산 공정을 구축
- 적합한 전력 디바이스 포트폴리오 확장 → 높은 전력 밀도화를 위한 SMD 타입의 전력반도체가 출시 될 것으로 전망



MHEV의 글로벌 성장 추이



전력반도체 소자의 Package Trend

## 기술완성도

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
TRL 1	응용 및 개발을 위한 기초 원리가 확인, 보고된 단계							
TRL 2	기술적 개념 및 응용성이 확인된 상태							
TRL 3	수치적, 실험적으로 기술개념의 주요기능/특성이 입증된 단계							
TRL 4	구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계							
TRL 5	구성품/Breadboard의 성능이 유사환경에서 입증된 단계							
TRL 6	시스템/서비스시스템 모델 또는 시제품이 유사환경에서 시험 및 검증된 단계							
TRL 7	시스템 시제품(Prototype)이 우주 환경(운용환경)에서 시험된 단계 (TRL 8단계 이후는 별도 표시)							
TRL 8	실제 시스템 성능이 운용환경에서 입증 및 인증된 단계							
TRL 9	실제 시스템의 운용 능력이 임무환경에서 입증된 단계							

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	표면실장형 전력반도체용 이중 방열 구조	2021.09.02	2021-0116858	10-2568056