

08

기술분류 + 기계·소재 > 금속재료

# 다이캐스팅용 고열전도도 합금

+ 발명자 \_ 김기태 박사 + 지역본부 \_ 인천지역본부 + 부서 \_ 주조공정연구실용화그룹

## 기술개요

본 기술은 다이캐스팅용 고열전도도 Al-Mg-Fe-Si 합금 기술이다. 다이캐스팅용 알루미늄 합금은 마그네슘(Mg) 1.0~2.0중량%, 철(Fe) 0.8~1.6중량% 및 실리콘(Si) 0.5~0.9중량% 및 알루미늄(Al)이 주요 성분으로 이루어져 있다. 우수한 주조성과 양호한 기계적 특성을 가지면서 우수한 열전도로 인해, 방열 특성이 요구되는 각종 구조용 제품에 적용될 수 있다.

## 기술개발 배경

우수한 주조성과 높은 열전도도를 갖는 다이캐스팅용 알루미늄 합금 개발 필요성 절실히 요구

## 개발기술 특성

### 기존기술 한계

- + Al-Si계 합금 또는 Al-Mg계 합금의 경우, 주조성은 우수하나 열전도도가 90~140W/mK로 낮기 때문에, 160W/mK 이상의 높은 열전도도를 필요로 하는 전기·전자 및 자동차용 방열부품에 사용 제한됨
- + 순알루미늄은 인장강도가 낮고 주조성이 좋지 않기 때문에, 구조용 부품에 적용 한계가 있음

### 개발기술 특성

- + 다이캐스팅 주조법에서 건전한 주물을 얻을 수 있는 주조성 확보
- + 160W/mK 이상의 매우 우수한 열전도도와 140MPa 이상의 인장강도 제공
- + 높은 열전도도를 요구하면서 상당한 수준의 기계적 강도를 요하는 전기·전자 및 자동차용 방열부품의 제조시 적합한 방법 확보

## 기술구현

본 기술의 구현 구성은 아래와 같다.

- + 마그네슘(Mg) 1.0~2.0중량%, 철(Fe) 0.8~1.6중량% 및 실리콘(Si) 0.5~0.9중량% 포함하며, 그 외 알루미늄(Al)과 불가피한 불순물로 구성
- + 알루미늄 합금은 열전도도가 160W/mK 이상이며, 최적의 열전도도는 170W/mK 이상임
- + 알루미늄 합금은, 주조성을 나타내는 다른 지표인 고상 온도와 액상 온도의 차이인 ΔT는 30℃ 이하를 나타냄
- + 알루미늄 합금은, 인장강도는 140MPa 이상임
- + 알루미늄 합금은, 미세조직 내에 분산된 Fe 화합물을 포함할 수 있음

알루미늄 합금의 원료를 전기 저항식 용해로에 장입하여 대기 중에서 원료를 용해하여 용탕 제조

금형을 이용하여 주조성 평가를 위한 유동성 시험편 제조

액상 온도 및 고상 온도 등을 측정하기 위한 특성 평가용 시험편 제조

열전도도에 대해서는, 먼저 제조한 시험편을 도전을 측정기를 이용하여 상온에서 도전을 측정



## 주요도면 사진

【 유동장 측정장치의 사진 】



【 합금의 유동장, 열전도도, 액상 온도와 고상 온도에 따른 평가 결과 】

합금	유동장 (mm)	열전도도 (W/mK)	액상온도 (°C)	고상온도 (°C)	ΔT (°C)	
실시에	1	780	175	655	25	
	2	780	167	647	25	
비교예	3	780	95	582	25	
	4	558	179	655	24	
	5	-	146	630	585	45
	6	-	147	645	563	82
	7	720	191	652	627	25
	8	520	-	-	-	-

## 기술완성도



시작품 성능 평가 완료

## 기술활용분야

전기·전자 및 자동차용 방열부품의 제조 산업

## 시장동향

- + 국내 다이캐스팅 업체 수는 최대 500개 이상으로 추산되며, 시장규모는 약 2조 원으로 예상 (주조 산업 로드맵 2012, 중소기업청)
- + 다이캐스팅은 자동차 및 IT 핵심부품을 생산 핵심공정기술이며 자동차 부품 중 주조 품은 중량비 22%를 차지하고 있으며 이 중 65% 이상이 다이캐스팅 제품임
- + 자동차 및 전자산업에서 경량화 및 고성능화에 따라서 부품 소재의 신뢰성 향상 및 고기능화 요구에 따라 주조기술의 발전을 견인하고 있음
- + 적용 제품인 자동차 부품으로 본 기술과 유사한 소재가 국내의 경우 2010년 자동차 1대당 7kg으로 적용하고 있으며, 2020년에는 170kg으로 확대 예상
- + 전기·전자용 고품열 알루미늄 합금은 초소형 방열기, LED 조명용 방열기 및 PC용 방열기에 활용되며, 조명용 방열기의 경우 2015년 463억 달러의 시장이 예상됨

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	다이캐스팅용 고열전도도 Al-Mg-Fe-Si 합금	2011. 10. 10.	10-1357050	C22C 21/00
2	다이캐스팅용 고열전도도 Al-Si-Fe-Zn 합금	2011. 10. 10.	10-1375671	C22C 21/02
3	다이캐스팅용 고열전도도 Al-Zn-Fe-Mg 합금	2012. 01. 12.	10-1418773	C22C 21/10