

특허등록번호

출원번호 10-2012-0121782

특허명

마이크로 칩 냉각을 위한  
미소규모 열 확산 장치

대표발명자

정옥철



## 반도체 및 전자장비를 위한 효과적인 마이크로 칩 냉각을 위한 기술



오늘의 신기술

### 마이크로 칩 냉각을 위한 효과적인 신기술

#### 마이크로 칩 내부의 마이크로 프로세서에서 발생하는 높은 유속의 열을 빠르게 넓은 면적으로 확산시킴으로써 열 유속을 낮추어주는 기술

반도체 및 전자장비에 효과적인 마이크로 칩 냉각을 위한 신기술

반도체 및 각종 전자장비에 쓰이는 마이크로 칩! 마이크로 칩이 고도화됨에 따라 마이크로 프로세서 면적 대비 발생하는 열도 지속적으로 증가하는데, 기술의 발달로 컴퓨터 내부의 집적도가 향상되면서 칩은 더 높은 온도의 열을 발산하게 되었고, 부피가 크고, 시끄럽고, 비효율적인 소형 팬과 히트싱크를 이용한 기존의 냉각방식은 한계에 부딪혔습니다. 하지만 KRISS는 위와 같은 문제점을 새로운 특허 기술로 해결하였는데, '미소규모 열 확산 장치' 기술은 기존의 냉각방식의 한계를 해소할 수 있는 신기술로, 마이크로 채널을 배열한 열 흡수부가 있는 밀폐형 루프 형태의 열 확산 기기로 마이크로 프로세서에서 발생한 열을 마이크로 칩의 전 면적에 걸쳐 빠르게 확산시켜줍니다. 본 기술을 이용하면 반도체, 전자장비 산업분야에서 전자기기 제조 시 특별한 냉각기구를 적용하지 않고도 고성능 마이크로 칩 사용이 가능하므로 관련 사업의 경쟁력을 크게 향상시킬 수 있습니다.

# 마이크로 칩 냉각을 위한 미소규모 열 확산 장치

Microscale heat diffuser for microchip cooling



## 기술개요 산업전자기술\_전자제품기술

- 마이크로 칩(CPU, GPU)의 고도화에 따라 마이크로 프로세서의 면적대비 발생하는 열(열 유속)이 지속적으로 증가함.
- 이러한 열 유속의 증가는 마이크로칩의 파손 및 오작동을 야기하므로 열 유속의 감소가 이루어져야 함.
- 이에 마이크로 칩 내부의 마이크로 프로세서에서 발생하는 열을 마이크로 칩 주변으로 빠르게 확산시켜주는 기술에 대한 수요가 존재함.

## 기술특징

- 본 기술은 마이크로 채널을 배열한 열 흡수부를 가지는 밀폐형 루프 형태의 열확산 기기를 구성함으로써 마이크로 프로세서에서 발생한 열을 마이크로 칩의 전 면적에 걸쳐 빠르게 확산시켜주는 기술임.
- 마이크로 프로세서에서 발생한 열을 흡수하고 빠르게 이동시켜 확산시키는 기작은 내부의 유체의 상변화(증발) 및 열흡수부(heat receiving region)와 액상 작동유체 보유부(liquid reservoir)간 온도차에의해 발생하는 포화 증기압차에 의한 유동임.
- 열 흡수부와 액상 작동유체 보유부 간 발생하는 포화 증기압차를 열 흡수부로부터 외부 루프를 통해 열 방출부(heat dissipating region)를 거쳐 액상 작동유체 보유부로 작용하도록 하기 위해, 열 흡수부 내에 마이크로 채널을 가공하여 작동유체가 상변화(증발)하는 지점에 모세관 압력차가 발생하도록 함.
- 이와 같은 모세관 압력차는 열 흡수부와 액상 작동유체 보유부 간 발생하는 포화 증기압차에 방향성을 부여하는 중요한 보상력으로 작용함.
- 이와 같은 모세관 압력차를 적절히 발생시키기 위해, 열 흡수부의 마이크로 채널의 폭은 5-10 micro meter 가 되는 것이 적절함.
- 작동유체는 물 및 알코올 류의 유기용매를 사용하는 것이 적절함.
- 열 확산장치는 MEMS 공정을 통해 제작하며, 재질은 산화실리콘을 이용하여 밀폐구조로 제작함.
- 작동유체는 진공 상태의 열 확산장치에 정량 주입되며, 이 때 주입되는 양은 전체 체적의 약 50-60%가 되도록 함이 적절함.
- 작동유체가 주입된 후, 열 확산장치는 밀폐시킴으로서 독립적으로 작동이 가능하도록 함.
  - 최근 스마트폰, 태블릿 피시 등의 발전에 힘입어 마이크로 칩의 사용이 급증하고 있는 추세임.
- 이러한 전자기기는 기존의 피시와는 다르게 강제대류에 의존하는 냉각 방식을 적용할 수 없으므로, 사용되는 마이크로 칩의 냉각에 대한 적절한 대책이 강구되어야 함.
- 본 기술은 마이크로 칩 내부의 마이크로 프로세서에서 발생하는 높은 열 유속의 열을 빠르게 넓은 면적으로 확산시킴으로써 열 유속을 낮추어주는 기술로서, 상기의 응용분야에 사용되는 마이크로 칩의 냉각을 용이하게 할 수 있는 기술임.- 상기 기술을 적용할 경우, 상기 전자기기들에 특별한 냉각기기를 적용하지 않고 고성능 마이크로 칩의 사용이 가능해지므로 관련 산업의 경쟁력이 크게 향상될 것으로 예상됨.

## 응용분야

- 반도체 (CPU, GPU, LED 등) 제조산업
- 전자장비(PC, laptop, smart phone 등) 제조산업

## 키워드

- ▶ 전자장비 냉각(electronics cooling) ▶ 방열기기(heat dissipator)

## 시장전망

- **해외** 2010년 세계 반도체 제조장비의 시장규모는 2009년에 비해 4.4% 증가한 485억 달러에 이른 것으로 나타나고 있으며, 지역별로는 일본이 100억 달러로 가장 큰 것으로 나타남 (SEMI, SEMI Announces Mid-Year Consensus Forecast, 2007.7)  
전 공정 장비의 시장규모는 2007년에는 297.5억 달러, 2008년에는 311.8억 달러, 2009년에는 329.7억 달러, 2010년에는 352.1억 달러에 이를 것으로 전망하고 있음 (SEMI, SEMI Announces Mid-Year Consensus Forecast, 2007.7)
- **국내** 국내 장비/재료산업에서 검사 및 조립 등 후공정 장비는 국산화가 진행되고 있으며 시장규모가 크고 첨단기술이 필요한 전공정 장비는 선진국의 기술이전 기피로 국산화가 미흡한 실정 (SEMI, SEMI Announces Mid-Year Consensus Forecast, 2007.7)  
전체 반도체 설비투자 금액의 75%를 차지하고 있는 전 공정 장비시장에서 현재 상장되어 있는 국내 업체는 7개 정도이며, 이들 업체 중 삼성전자 매출 비중이 높은 업체는 국제엘렉트릭, 피에스케이, 아토 정도임

### < 국내외 반도체 장비 시장전망 >

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (09-15)
국내 (백만달러)	7.76	8.17	8.49	8.82	9.16	9.52	9.89	3.9%
세계 (십억달러)	46	49	51	53	56	58	61	4.6%

출처: 국내: SEMI, SEMI Announces Mid-Year Consensus Forecast, 2007  
세계: SEMI, SEMI Announces Mid-Year Consensus Forecast, 2007

## 개발단계



- 01 아이디어 단계
- 02 분석/실험을 통한 검증
- 03 연구실 환경 모델 제작
- 04 연구개발 완료 ✓
- 05 시제품 제작
- 06 실현성 검증완료

## 거래유형



## 보유특허 현황

구분	국가	출원번호	특허명칭
출원완료	KR	10-2012-0121782 (2012.10.31)	미소규모열확산장치

## 주요도면

