



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0051308
H01L 23/34 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월17일

(21) 출원번호 10-2007-7005427
(22) 출원일자 2007년03월07일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2007년03월07일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2005/000870 (87) 국제공개번호 WO 2006/016367
국제출원일자 2005년08월11일 국제공개일자 2006년02월16일

(30) 우선권주장 10/917,312 2004년08월13일 미국(US)

(71) 출원인 디.티.엔.알. 리미티드
이스라엘 44935 스데 바부르그, 하하다림 (시쿰 바님)

(72) 발명자 아다르 엘리에젤
이스라엘 44935 스데 바부르그, 피.오. 박스 407, 하아다림스트리트 18
고틀립 블라디미르
이스라엘 42526 네타니아, 하아리 스트리트 21/7

(74) 대리인 황의만

전체 청구항 수 : 총 45 항

(54) 반도체 냉각 시스템 및 그 제조공정

(57) 요약

컴퓨터 내의 마이크로프로세서와 같은 요소를 위한 냉각장치 및 그 냉각장치를 제공하는 공정. 상기 냉각장치는 마이크로프로세서로부터 발생된 열을 분산시키는 금속 충전층 및 금속 플레이트 층으로 구성된 효과적인 구조를 제공함으로써 마이크로프로세서로부터 열전도에 의해 효과적으로 열을 제거한다. 또, 반도체 열전 모듈을 이용하여 마이크로프로세서를 더욱 냉각할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

냉각장치로서, 이 냉각장치는,

발열하는 표면을 포함하는 냉각될 요소;

상기 요소의 발열하는 표면의 전체 부분을 덮도록 그리고 그 표면과 열전도 접촉되도록 구성된 제1의 금속 충전층;

상기 제1의 금속 충전층의 표면을 덮도록 그리고 그 표면과 열전도 접촉되는 제1의 금속 플레이트를 포함하고, 상기 제1 금속 플레이트의 면적은 상기 제1의 금속 충전층의 면적에 비해 넓은 냉각장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1의 금속 플레이트와 열전도 접촉 상태의 제2의 금속 충전층; 및 상기 제2의 금속 충전층과 열전도 접촉 상태의 반도체 열전 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 반도체 열전 모듈과 열전도 접촉 상태의 제3의 금속 충전층; 및 상기 제3의 금속 충전층과 열전도 접촉 상태의 제2의 금속 플레이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제2 및 제3의 금속 충전층은 상기 반도체 열전 모듈의 전체 표면을 덮는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 제1의 금속 충전층은,

Sn 21.1%,

Bi 50%,

Pb 20.5%, 및

Cd 8.4%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 8.

제3항에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3의 금속 충전층 중의 적어도 하나의 층은,
Sn 21.1%,
Bi 50%,
Pb 20.5%, 및
Cd 8.4%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 제1의 금속 충전층은,
Sn 12.5%,
Bi 50%,
Pb 25%, 및
Cd 12.5%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 10.

제3항에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3의 금속 충전층 중의 적어도 하나의 층은,
Sn 12.5%,
Bi 50%,
Pb 25%, 및
Cd 12.5%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 제1의 금속 충전층은,
Sn 12.9%,
Bi 49.4%,
Pb 27.7%, 및
Cd 10%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 12.

제3항에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3의 금속 층전층 중의 적어도 하나의 층은,

Sn 12.9%,

Bi 49.4%,

Pb 27.7%, 및

Cd 10%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 13.

제1항에 있어서, 상기 제1의 금속 플레이트는 알루미늄 또는 구리 중의 적어도 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 14.

제3항에 있어서, 상기 제1 및 제2의 금속 플레이트 중의 적어도 하나의 플레이트는 알루미늄 또는 구리 중의 적어도 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 15.

제3항에 있어서, 상기 반도체 열전 모듈은 펄티에 소자인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 16.

제7항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 17.

제8항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 18.

제9항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 19.

제10항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 20.

제11항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 21.

제12항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 22.

냉각장치로서, 이 냉각장치는,

발열하는 표면을 포함하는 냉각될 요소;

상기 발열하는 요소의 상기 표면으로부터 열을 전도에 의해 제거하는 제1수단; 및

상기 제1수단과 열전도 접촉 상태에서 냉각될 요소를 냉각하기 위한 수단을 포함하는 냉각장치.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 냉각수단으로부터 전도에 의해 열을 제거하기 위한 제2수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 24.

제22항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 25.

냉각장치 제조공정으로서, 이 제조공정은,

발열하는 표면을 구비하는 냉각될 요소를 제공하는 단계;

상기 요소의 발열하는 표면의 전체 부분을 덮도록 그리고 그 표면과 열전도 접촉 되는 제1의 금속 충전층을 제공하는 단계;

상기 제1의 금속 충전층의 표면을 덮는 그리고 그 표면과 열전도 접촉되는 제1의 금속 플레이트를 제공하는 단계를 포함하고, 상기 제1의 금속 플레이트의 면적은 상기 제1의 금속 충전층의 면적에 비해 넓은 냉각장치 제조공정.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 제1의 금속 플레이트와 열전도 접촉 상태의 제2의 금속 충전층을 제공하는 단계; 및

상기 제2의 금속 충전층과 열전도 접촉 상태의 반도체 열전 모듈을 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각장치 제조공정.

청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 반도체 열전 모듈과 열전도 접촉 상태의 제3의 금속 충전층을 제공하는 단계; 및

상기 제3의 금속 충전층과 열전도 접촉 상태의 제2의 금속 플레이트를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각장치 제조공정.

청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 제2 및 제3의 금속 충전층은 상기 반도체 열전 모듈의 전체 표면을 덮는 것을 특징으로 하는 냉각장치 제조공정.

청구항 29.

제25항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 30.

제27항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 31.

제25항에 있어서, 상기 제1의 금속 충전층은,

Sn 21.1%,

Bi 50%,

Pb 20.5%, 및

Cd 8.4%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 32.

제27항에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3의 금속 충전층 중의 적어도 하나의 층은,

Sn 21.1%,

Bi 50%,

Pb 20.5%, 및

Cd 8.4%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 33.

제25항에 있어서, 상기 제1의 금속 충전층은,

Sn 12.5%,

Bi 50%,

Pb 25%, 및

Cd 12.5%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 34.

제27항에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3의 금속 충전층 중의 적어도 하나의 층은,

Sn 12.5%,

Bi 50%,

Pb 25%, 및

Cd 12.5%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 35.

제25항에 있어서, 상기 제1의 금속 충전층은,

Sn 12.9%,

Bi 49.4%,

Pb 27.7%, 및

Cd 10%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 36.

제27항에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3의 금속 충전층 중의 적어도 하나의 층은,

Sn 12.9%,

Bi 49.4%,

Pb 27.7%, 및

Cd 10%의 합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 37.

제25항에 있어서, 상기 제1의 금속 플레이트는 알루미늄 또는 구리 중의 적어도 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 38.

제27항에 있어서, 상기 제1 및 제2의 금속 플레이트 중의 적어도 하나의 플레이트는 알루미늄 또는 구리 중의 적어도 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 39.

제27항에 있어서, 상기 반도체 열전 모듈은 펠티에 소자인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 40.

제31항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 41.

제32항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 42.

제33항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 43.

제34항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 44.

제35항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 45.

제36항에 있어서, 상기 냉각될 요소는 집적회로 칩인 것을 특징으로 하는 냉각장치.

명세서

기술분야

본 발명은 특히 컴퓨터에 장착된 마이크로프로세서와 같은 집적회로 칩과 같은 소자의 냉각에 적합한 냉각 시스템의 구조 및 그 냉각 시스템의 제조공정에 관한 것이다.

배경기술

컴퓨터 장치의 마이크로프로세서를 적절히 냉각시키는 것은 공지되어 있는 문제이다.

컴퓨터의 마이크로프로세서를 냉각시키는 가장 일반적인 배경기술은 마이크로프로세서 컴퓨터 칩에 특정 형식의 라디에이터 구조를 부착하고, 칩을 냉각하기 위해 라디에이터에 공기를 송풍하는 팬을 사용하는 것이다. 그러나, 본 발명자들은 상기 배경기술에 여러 가지 문제점이 있음을 발견하였다.

첫째, 위와 같은 라디에이터-팬의 냉각시스템은 그 온도가 주위의 온도, 습도 등과 같은 환경조건에 의존하므로 특정 온도 영역에서는 냉각 기능을 제공할 수 없다는 문제가 있다. 또, 상기 냉각 시스템은 팬이 라디에이터 상에 컴퓨터 내의 따뜻한 공기를 주로 송풍하므로 비효율적인 경우가 많고, 그 결과 적절한 냉각기능이 실현될 수 없다.

둘째, 상기 라디에이터-팬 시스템은 냉각시킬 칩의 크기가 통상 수 cm^3 이고, 무게가 수 g인데 반해, 냉각 시스템은 상당히 큰 체적 및 중량을 가진다는 단점이 있다. 랩탑 컴퓨터와 같이 컴퓨터가 소형화되는 추세에서, 위와 같은 대형의 냉각 시스템을 채용하는 것은 전체 장치를 적절히 소형화하는 데 방해가 된다.

셋째, 상기 라디에이터-팬 시스템은 팬을 구동하기 위한 많은 기계 부품을 포함하고 있다. 상기 기계 부품 중 어느 것이라도 고장 나면 팬이 적절히 작동하지 못하고, 그 결과 냉각이 뚜렷하게 부적절해지고, 반도체 칩이 돌발적으로 파손될 수 있다. 반도체 칩의 온도가 약 100EC에 도달하면 칩의 성능이 악화 되고, 칩의 온도가 약 130EC에 도달하면 칩의 동작이 중단되고, 팬이 파손되면 칩의 온도가 이러한 온도에 도달하게 된다.

넷째, 상기 라디에이터-팬 시스템의 팬에 의해 습기 및 먼지를 함유한 공기가 송풍되면, 습기 및 먼지가 냉각 시스템에 표면에 부착되고, 그 결과 냉각 시스템의 부품을 열화시키고 마모시키게 된다. 상기 팬은 또한 12 볼트의 전원을 필요로 하므로 상기 라디에이터-팬 시스템은 상당량의 전력을 소모하며, 이것은 특히 랩탑 컴퓨터의 경우 그 배터리 수명을 단축시키므로 특히 불리하다.

다른 냉각 시스템으로서 물이나 액체 냉각 시스템이 있는데, 이것은 특히 대형의 마이크로프로세서 시스템에 사용된다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 하나의 목적은 전술한 종래기술의 결점을 극복하거나 최소화할 수 있는 새로운 냉각 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 냉각 시스템은 팬, 라디에이터, 및 펌프를 사용하지 않으므로 치수가 소형이고 에너지 소모가 적다.

또, 본 발명의 냉각 시스템은 가동부(moving part)를 구비하지 않으므로 높은 신뢰성을 가진다.

본 발명의 다른 목적은 새로운 냉각 시스템을 형성하기 위한 새로운 공정을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 추가의 실시예에서 새로운 냉각 시스템 및 그 냉각 시스템의 제작공정을 제공하는 것이다. 상기 제작공정은 반도체 열전 모듈(thermoelectric module)을 냉각요소로서 이용하고, 상기 반도체 열전 모듈의 동작을 향상시키기 위한 구조를 추가로 결합한다.

본 발명의 새로운 냉각 시스템 및 그 제조공정에 의해 달성되는 다른 이점은 상기 반도체 열전 모듈은 특정 온도범위를 고정할 수 있고, 이 온도범위 내에서 냉각을 제어할 수 있고, 따라서 효과적인 냉각을 실현할 수 있는 점이다.

이하에 기술된 첨부한 도면과 관련된 상세한 설명을 참고하면, 발명을 더욱 완전히 이해할 수 있고, 본 발명의 많은 이점을 이해할 수 있을 것이다.

실시예

도 1은 본 발명의 새로운 냉각 시스템의 일 실시예를 도시한 것이다.

본 발명은 표면에서 열을 생성하는 모든 요소를 냉각시키는데 적합하다. 본 발명은 특히 예를 들면, 컴퓨터 내의 마이크로프로세서 칩과 같은 집적회로 칩의 냉각에 적용할 수 있으며, 도 1은 본 발명의 비제한적 실시예를 도시하고 있다.

도 1에 도시된 바와 같이, 마이크로프로세서(10)는 플라스틱 클램프(60) 상에 장착되어 있고, 제1의 고무 절연체(50₁) 내에 고정되어 있다. 본 발명의 특징에 따르면, 마이크로프로세서(10)의 상면을 완전히 덮기 위해 마이크로프로세서(10)에 제1의 금속 충전층(20)이 형성되어 있다. 또, 상기 제1의 금속 충전층(20)에는 이 제1의 금속 충전층(20) 및 마이크로프로세서(10)의 면적보다 넓은 제1의 금속 플레이트(30)가 접촉되어 있다. 가장 단순한 실시예에 있어서, 상기 제1의 금속 플레이트(30)는 컴퓨터의 외면(80)(예를 들면, 랩탑 컴퓨터의 외부 케이스)에 접촉할 수 있다.

본 발명의 출원인은 마이크로프로세서가 발열할 때 열은 마이크로프로세서의 상면으로부터 균일하게 방출되지 않는다는 것을 발견하였다. 즉, 본 발명자들은 마이크로프로세서는 그 상면에서 열이 균일하게 소산되기 보다는 고온이 축적된 복수의 고립되어 있는 작은 열점들(hot spots)이 생성되는 것을 발견했다. 특정의 부위는 특히 고온상태이므로 고강도의 냉각이 요구되고, 적절한 냉각이 이루어지지 않으면 마이크로프로세서의 동작이 부적절해지거나 파손될 수도 있다.

이와 같은 마이크로프로세서의 발열특성에 따라, 본 발명은 제1의 금속 충전층(20)을 이용하여 마이크로프로세서(10)의 상면을 완전히 피복함으로써 마이크로프로세서(10)의 상면의 고립되어 있는 복수의 작은 열점들로부터 열이 균일하게 분산되도록 한다.

도 1에 도시된 구조를 이용하면, 상기 마이크로프로세서(10)는 작은 고립되어 있는 복수의 열점들로부터 발열하고, 제1의 금속 충전층(20)은 열을 효과적으로 분산시키고, 제1의 금속 플레이트(30)는 그 열을 더욱 넓은 면적으로 소산시킴으로써 랩탑 컴퓨터의 외부 케이스(80)를 통해 열을 소산시킬 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제1의 금속 플레이트(30)가 상기 제1의 금속 충전층(20)으로부터 효과적으로 열을 전도할 수 있도록 상기 제1의 금속 플레이트(30)의 면적은 상기 제1의 금속 충전층(20)의 면적에 비해 넓은 것이 유리하다. 상기 제1의 금속 플레이트(30)의 치수 및 면적은 상기 제1의 금속 충전층(20)에 비해 2 내지 5배 이상 크게 할 수 있다. 상기 제1 금속 플레이트(30)의 치수가 크면 클수록 열의 소산 특성도 커진다.

반도체 분야에 있어서, 마이크로프로세서 및 라디에이터 또는 냉각요소 사이의 공간 내에 열전도율이 통상 0.2-0.5 W/mEK인 실리콘을 주성분으로 하는 페이스트를 충전하는 것이 공지되어 있다. 상기 마이크로프로세서 및 냉각요소 사이에 공기층만 존재하는 경우, 공기의 열전도율이 0.025 W/mEK에 불과하므로 효과적인 열전달이 실현될 수 없다.

마이크로프로세서(10)의 상면 상의 고립된 복수의 열점들로부터 고온이 생성된다는 본 발명자들의 인식에 기초하여, 상기 실리콘을 주성분으로 하는 페이스트의 열전도율에 비해 수백 배 이상 높은 열전도율을 가지는 제1의 금속 충전층(20)이 사용된다.

상기 제1의 금속 충전층(20)은 상기 마이크로프로세서(10)의 상면 상의 고립된 복수의 열점에서 발생한 열을 효과적으로 분산시키는 작용을 한다. 상기 발생 열의 분산을 지속시키기 위해, 상기 제1의 금속층(20)에는 상기 제1의 금속 플레이트(30)가 열전도가 가능하게 접촉되어 있다. 열전도가 가능한 접촉이라 함은 양 부재 사이에 직접 또는 간접적인 열전도가 가능한 것을 의미한다.

도 1은 본 발명의 가장 단순한 형태의 실시예를 도시한 것이다. 도 2(a) 및 2(b)는 후술하는 반도체 열전 모듈을 포함하는 추가 요소를 이용하여 열 소산특성을 더욱 개선한 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 2(a) 및 2(b)에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 있어서, 발열요소로서 냉각이 필요한 집적회로 칩 마이크로프로세서(10)가 제공되어 있다. 도 2(a)의 저면도인 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 상기 마이크로프로세서(10)는 플라스틱 클램프(60) 상에 장착되어 있고, 제1의 고무 절연체(50₁) 내에 고정되어 있다. 장치 전체는 제1의 고무 절연체(50₁) 및 플라스틱 클램프(60)를 통해 연장하는 복수의 핀(70)에 의해 유지되어 있다.

도 2(a) 및 2(b)에 도시된 주 냉각요소로서, 반도체 열전 모듈(40)이 제공되고, 그 외주에는 제2의 고무 절연체(50₂)가 설치된다. 상기 냉각요소는 컴퓨터 내에 설치된 직류전원(12V 전원)으로부터 전류를 공급받을 수 있는 주지의 펠티에 소자(Peltier element)이다. 상기 반도체 열전 모듈(40)은 UltraTech 4-12-40-F1 열전 냉각소자와 같은 종래의 모든 열전 냉각장치로 구성할 수 있다. 상기 반도체 열전 모듈(40)과 마이크로프로세서(10) 사이에는 상기 마이크로프로세서(10)로부

터 반도체 열전 모듈(40)로의 열전도를 향상시키기 위해 3개의 요소가 제공된다. 이들 3개의 요소는 특히 제1의 금속 충전층(20), 제1의 금속 플레이트(30) 및 제2의 금속 충전층(22)을 포함한다. 전술한 바와 같이, 본 발명의 출원인은 마이크로프로세서의 발열시 열이 마이크로프로세서의 상면으로부터 균일하게 방열되지 않는 것을 인식하였다. 즉, 본 발명자들은 마이크로프로세서는 그 상면에서 열이 균일하게 소산되기 보다는 고온이 축적된 고립되어 있는 복수의 작은 열점들이 생성되는 것을 발견했다. 상기 반도체 열전 모듈(40)을 더욱 효과적으로 이용하기 위해, 상기 마이크로프로세서(10)로부터 반도체 열전 모듈(40)로 열전도가 발생하기 전에 본 발명의 냉각장치는 마이크로프로세서(10)의 상면의 작은 복수의 열점으로부터 열을 분산시키기 위한 열전도 시스템을 이용한다.

도 2(a) 및 2(b)의 실시예에 있어서, 제2의 금속 충전층(22)은 반도체 열전 모듈(40)과 열접촉한다. 상기 제2의 금속 충전층(22)은 상기 제1의 금속 충전층(20)과 동일한 재료로 구성할 수 있고, 동일한 목적 즉 열전율을 향상시킴과 동시에 열을 더욱 균일하게 분산시키는 목적을 수행할 수 있다.

열을 상기 반도체 열전 모듈(40)로 분산시키는 상기 제1의 금속 플레이트(30) 및 제2의 금속 충전층(22)의 면적은 상기 제1의 금속 충전층(20)의 면적보다 넓은 것이 바람직하고, 상기 제1의 금속 충전층(20)의 면적은 마이크로프로세서(10)의 면적보다 넓은 것이 바람직하다.

전술한 구조에 있어서, 제1의 금속 충전층(20), 제1의 금속 플레이트(30), 및 제2의 금속 충전층(22)은 마이크로프로세서(10)의 상면의 고립된 복수의 열점에서 발생된 열을 분산시킴과 동시에 상기 분산된 열을 상기 반도체 열전 모듈(40)에 공급하는 작용을 한다. 이에 의해 반도체 열전 모듈(40)의 냉각 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 반도체 열전 모듈(40)의 상면은 마이크로프로세서(10)가 설치된 랩탑 컴퓨터의 외면 또는 케이스와 같은 외면 상에 직접 접촉시킬 수 있다. 그러나, 상기 반도체 열전 모듈(40)과 랩탑 컴퓨터와 같은 장치의 케이스 사이의 열전도를 더욱 효과적으로 발생시키기 위해 추가의 열전 도전층 구조를 설치할 수 있다. 도 2(a) 및 2(b)에 도시된 바와 같이, 상기 반도체 열전 모듈(40)의 상면에 제3의 금속 충전층(24) 및 제2의 금속 플레이트(32)를 설치할 수 있다. 상기 제3의 금속 충전층(24) 및 제2의 금속 플레이트(32)는 상기 제1의 금속 충전층(20), 제1의 금속 플레이트(30) 및 제2의 금속 충전층(22)와 동일한 방식으로 상기 반도체 열전 모듈(40)로부터 추가로 열을 소산시키고 분산시키는 작용을 한다. 또, 상기 제3의 금속 충전층(24) 및 제2의 금속 플레이트(32)는 각각 제1의 금속 충전층(20) 및 제1의 금속 플레이트(30)와 동일한 재료로 형성할 수 있고, 상기 제1, 제2, 제3의 금속 충전층(20, 22, 24)도 동일한 재료로 형성할 수 있다.

상기 제1 및 제2의 금속 플레이트(30 및 32) 중의 하나 또는 양자는 알루미늄(열전도율이 210 W/mEK)이나 구리(열전도율이 390W/mEK), 및 기타 유사한 형식의 재료와 같은 높은 열전도율을 가지는 임의의 재료로 형성할 수 있다.

상기 제1, 제2, 제3의 금속 충전층(20, 22, 24) 중의 임의의 충전층의 재료 또는 모든 충전층의 재료는 용점이 낮고 열전도율이 높은 합금, 즉 용융금속 도전층으로 구성할 수 있다. 예를 들면, 용점이 45EC인 유용한 합금은 다음의 성분으로 구성된다:

Sn 21.1%;

Bi 50%;

Pb 20.5%; 및

Cd 8.4%.

용점이 60.5EC인 다른 유용한 합금은 다음의 성분을 가진다:

Sn 12.5%;

Bi 50%;

Pb 25%; 및

Cd 12.5%.

용점이 70EC인 다른 유용한 합금은 다음의 성분을 가진다:

Sn 12.9%;

Bi 49.4%;

Pb 27.7%; 및

Cd 10%.

이와 같은 방식으로 전술한 새로운 냉각 시스템은 마이크로프로세서와 같은 소자의 냉각을 향상시킬 수 있다. 제어에 의해 특정 온도범위로 고정할 수 있는 반도체 열전 모듈을 사용함에 의해, 전체 치수가 소형인 냉각 모듈을 제공함에 의해, 그리고 가동부품의 부재에 의해 신뢰성이 향상되는 냉각 모듈을 제공함에 의해, 추가의 냉각을 구현할 수 있다. 제3(a) 내지 제 23(i)는 본 발명의 새로운 냉각 시스템의 제작 과정도이다.

도 3(a)에는 냉각될 요소, 즉 마이크로프로세서(10)가 도시되어 있다. 도 3(b)에 도시된 단계에서는 상기 마이크로프로세서(10)의 단부에 제1의 고무 프레임(50₁)이 설치된다. 다음에, 도 3(c)에 도시된 바와 같이, 마이크로프로세서(10)의 상면을 덮는 그리고 그 상면 전체에 열접촉되는 제1의 금속 충전층(20)이 설치된다. 다음에, 도 3(d)에 도시된 바와 같이, 상기 제1의 금속 충전층(20)을 덮는 그리고 그 전체와 열접촉되는 제1의 금속 플레이트(30)가 설치된다.

도 3(a) 내지 도 3(d)에 도시된 공정에 의해, 플라스틱 클램프(60)를 제외한 도 1에 도시된 것과 같은 구조가 구현된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 도 3(d)의 장치는 컴퓨터의 외면(80)에 직접 접촉상태로 설치할 수 있다.

그러나, 도 2(a)의 개선된 장치를 구현하기 위해, 도 3(e)에 도시된 공정을 수행한다. 도 3(e)에 도시된 바와 같이, 제1의 금속 플레이트(30)를 둘러싸는 제2의 고무 프레임(50₂)이 설치된다. 다음에, 도 3(f)에 도시된 바와 같이, 상기 제1의 금속 플레이트(30)를 덮도록 그리고 이 플레이트의 전체 면에 열접촉되도록 제2의 금속 충전층(22)이 설치된다. 다음에, 도 3(g)에 도시된 바와 같이, 상기 제2의 금속 충전층(22)에 열접촉되도록 반도체 열전 모듈(40)이 설치된다. 다음에, 도 3(h)에 도시된 바와 같이, 상기 반도체 열전 모듈(40)의 전체면을 덮도록 그리고 그 모듈과 열접촉되도록 제3의 금속 충전층(24)이 설치된다. 다음에, 도 3(i)에 도시된 바와 같이, 상기 제3의 금속 충전층(24)을 덮도록 그리고 이 충전층과 열접촉되도록 제2의 금속 플레이트(32)가 설치된다. 다음에, 도 3(i)에 도시된 구조를 클램프(60)에 의해 컴퓨터의 외부 케이스(80)에 설치하여 도 2(a) 및 도 2(b)에 도시된 구조를 실현할 수 있다.

상기 도 3(a) 내지 도 3(i)에 도시된 공정에 의해 도 1 및 도 2(a)에 도시된 새로운 냉각장치를 실현할 수 있다. 실온에서 PC의 동작 5분 후의 CPU(칩) 내부온도는 약 60-65°C가 된다. 일반적인 조건 하에서 상기 칩의 전력 소비는 100-120 와트의 범위이다. 이 경우 에너지의 일부는 칩을 발열시킨다.

본 발명에 대한 실험이 실시되어 있다. 실험중, 칩은 본 발명의 새로운 냉각 시스템으로 냉각되었다. 모의(simulated) 칩을 150 와트로 가열하였다. 이것은 실제 가열 조건하에서 칩을 발열시키는 전력보다 높은 전력이다. 이 조건 하에서, 공급된 측정열은 약 400 °C이었으나 냉각후의 칩 표면의 측정온도는 40 °C 미만이었다.

전술한 교시에 따르면 본 발명에 대한 다양한 추가의 개조에 및 변경예가 가능성이 분명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구범위 내에서 전술한 기재 이외의 실시도 가능하다.

도면의 간단한 설명

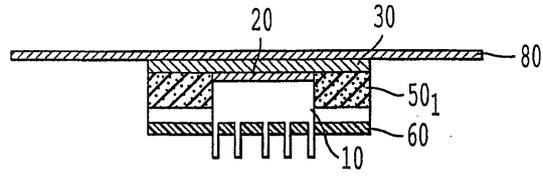
도 1은 본 발명의 새로운 냉각 시스템의 구조도;

도 2(a) 및 2(b)는 본 발명의 새로운 냉각 시스템의 추가의 실시예의 구조도;

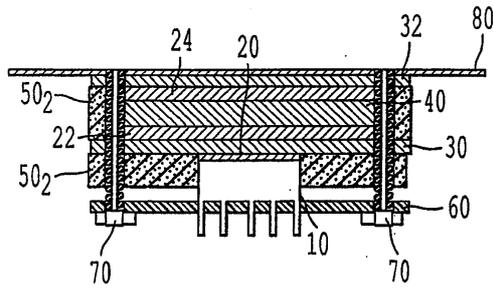
도 3(a) 내지 3(i)는 본 발명의 새로운 냉각 시스템의 제조공정도이다.

도면

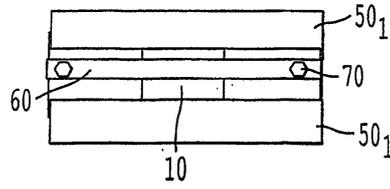
도면1



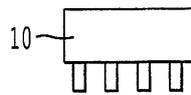
도면2a



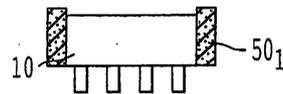
도면2b



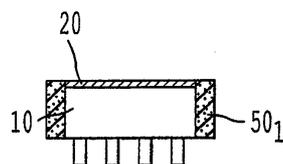
도면3a



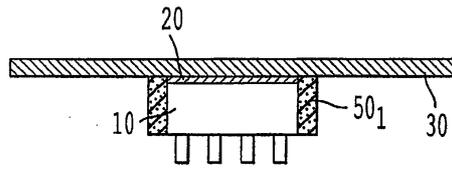
도면3b



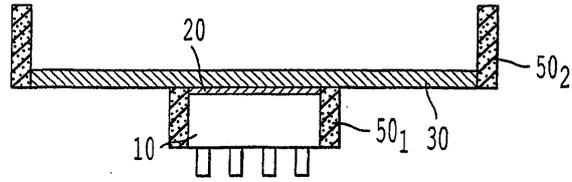
도면3c



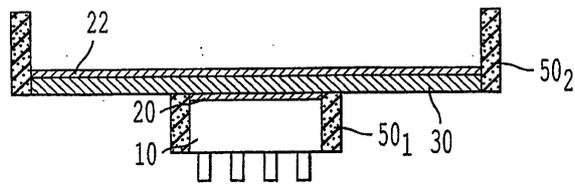
도면3d



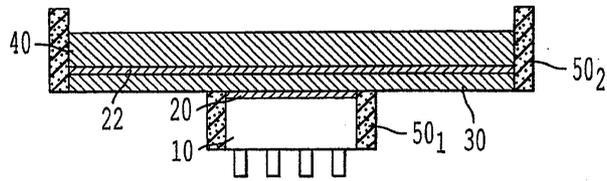
도면3e



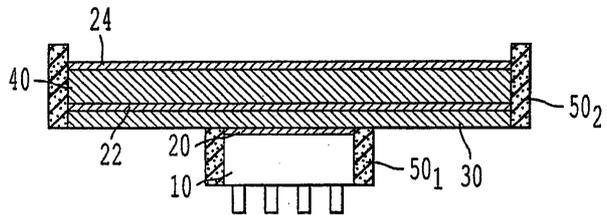
도면3f



도면3g



도면3h



도면3i

