



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05K 7/20 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월02일 10-0677620 2007년01월26일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0112008 2005년11월22일 2005년11월22일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	김성협 경기 수원시 영통구 영통동 신나무실신안아파트 531-903  이상재 경기 수원시 영통구 영통동 신나무실풍림아파트 603-1601  김선수 경기 수원시 권선구 세류동 97-156
(74) 대리인	리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌 JP2000209474 A JP2005032912 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP2001189582 A 12209474 *
--	------------------------------

심사관 : 남정길

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 전자기기의 냉각 방법 및 냉각 효율이 향상된 전자기기

(57) 요약

본 발명은 냉각이 어려운 휴대용 소형 전자기기를 효율적으로 냉각할 수 있는 방법 및 냉각 효율이 향상된 전자기기에 관한 것이다. 본 발명의 한 유형에 따른 전자기기의 냉각 방법은, 전자기기의 조립시, 인쇄회로기판의 상면, 인쇄회로기판의 하면 및 케이스의 내면 중에서 적어도 하나의 위치에 신축성, 가요성 및 내열성을 갖는 열전도성 충진재를 배치함으로써, 조립 후, 상기 열전도성 충진재가 전자기기 내부의 부품들과 밀착되도록 하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5a

특허청구의 범위

### 청구항 1.

전자기기의 조립시, 인쇄회로기판의 상면, 인쇄회로기판의 하면 및 케이스의 내면 중에서 적어도 하나의 위치에 열전도성 충진재를 배치함으로써, 조립 후, 상기 열전도성 충진재가 전자기기 내부의 부품들과 밀착되도록 하는 것으로,

상기 열전도성 충진재는 신축성이 있는 실리콘 고무 또는 발포성 수지로 이루어지며,

상기 열전도성 충진재의 이완시 두께는 상기 열전도성 충진재가 배치될 공간의 간격 보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 충진재는 인쇄회로기판의 상면과 상부 케이스 사이의 공간에 배치되며, 상기 열전도성 충진재의 이완시 두께는 인쇄회로기판의 상면과 상부 케이스 사이의 간격 보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 충진재는 인쇄회로기판의 하면과 하부 케이스 사이의 공간에 배치되며, 상기 열전도성 충진재의 이완시 두께는 인쇄회로기판의 하면과 하부 케이스 사이의 간격 보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 충진재는 상기 전자기기 내부의 적어도 발열성 부품과 밀착하도록, 전자기기 내부의 공간에 적어도 부분적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열전도성 충진재의 열전달율은 공기의 열전달율의 3배보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 열전도성 충진재의 열전달율은 적어도  $0.08\text{W/m}\cdot\text{K}$  인 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 7.

삭제

### 청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재는 이완시 평탄한 모양을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기기의 냉각 방법.

### 청구항 9.

전자부품이 실장된 인쇄회로기판 및 상기 인쇄회로기판을 둘러싸는 케이스를 구비하는 전자기기에 있어서,

상기 인쇄회로기판의 상면, 인쇄회로기판의 하면 및 케이스의 내면 중에서 적어도 하나의 위치에 열전도성 충전재가 삽입되어 상기 전자기기 내부의 부품들과 밀착되며,

상기 열전도성 충전재는 신축성이 있는 실리콘 고무 또는 발포성 수지로 이루어지고,

상기 열전도성 충전재의 이완시 두께는 상기 열전도성 충전재가 배치될 공간의 간격 보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기.

### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재는 인쇄회로기판의 상면과 케이스 사이의 공간에 배치되며, 상기 열전도성 충전재의 이완시 두께는 인쇄회로기판의 상면과 케이스 사이의 간격 보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기.

### 청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재는 인쇄회로기판의 하면과 케이스 사이의 공간에 배치되며, 상기 열전도성 충전재의 이완시 두께는 인쇄회로기판의 하면과 케이스 사이의 간격 보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기.

### 청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재는 전자기기 내부의 적어도 발열성 부품과 밀착할 수 있도록, 상기 발열성 부품의 주위에 적어도 부분적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 전자기기.

### 청구항 13.

제 9 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재의 열전달율은 공기의 열전달율의 3배보다 큰 것을 특징으로 하는 전자기기.

**청구항 14.**

제 13 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재의 열전달율은 적어도 0.08W/m-K 인 것을 특징으로 하는 전자기기.

**청구항 15.**

삭제

**청구항 16.**

제 14 항에 있어서,

상기 열전도성 충전재는 이완시 평탄한 모양을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기기.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 전자기기의 냉각 방법 및 냉각 효율이 향상된 전자기기에 관한 것으로, 특히, 냉각이 어려운 휴대용 소형 전자기기를 효율적으로 냉각할 수 있는 방법 및 냉각 효율이 향상된 전자기기에 관한 것이다.

캠코더, 휴대폰, 개인 휴대 단말기(PDA), 휴대용멀티미디어플레이어(PMP), MP3 플레이어, 노트북 PC 등과 같은 휴대용 전자기기는 계속 소형화, 고기능화 되고 있다. 이렇게 전자기기가 소형화, 고기능화 되면서, 예컨대, 칩셋과 같은 전자기기 내부의 부품들에서 발생하는 열이 증가하고 있다. 그러나, 전자기기가 소형화 됨에 따라 전자기기 내부의 부품들을 냉각하기가 더욱 어려워지고 있다. 일반적인 전자기기의 냉각 방법으로는, 예컨대, 냉각팬, 냉각핀, 히트싱크, 벤트홀 등을 사용하는 방법이 있다. 그러나, 소형화된 휴대용 전자기기의 경우, 내부의 공간이 부족하여 냉각팬, 냉각핀 또는 히트싱크 등과 같은 냉각 장치를 사용하는 것이 곤란하다. 만약, 이들 냉각 장치를 사용할 경우, 전자기기의 전체적인 크기가 크게 증가할 수밖에 없다. 또한, 외부 공기를 유입하여 자연 냉각시키기 위한 벤트홀을 사용하는 방법 역시, 전자기기 내부의 공간이 매우 협소하기 때문에 그다지 큰 효과를 얻을 수 없다.

이에 따라 휴대용 소형 전자기기의 냉각을 위해 여러 가지 냉각 기술이 제안되고 있다. 예컨대, 2005년6월23일 공개된 한국공개특허공보 제2005-0061885호는 흡방열수지를 이용하여 휴대폰 단말기를 냉각하는 방법을 개시하고 있다. 상기 공개특허에 따르면, 도 1과 같은 휴대폰 단말기의 하부 케이스(10)에, 도 2와 같이, 인쇄회로기판(PCB) 위에 실장된 각종 부품들의 전체적인 형상과 일치하도록 사출성형된 흡방열수지(11a,11b)를 장착한다. 그런 후, 상기 흡방열수지(11a,11b) 위에 인쇄회로기판을 배치 및 고정하도록 하고 있다. 상기 공개특허의 경우, 흡방열수지(11a,11b)의 표면을, 인쇄회로기판 위의 각종 부품들의 전체적인 형상과 일치하도록 가공하여야 한다. 또한, 휴대폰 단말기의 하부 케이스(10)에 형성된 다수의 구획들과 동일한 형태로 흡방열수지(11a,11b)를 형성해야 한다.

그 결과, 회로 및 케이스의 설계가 약간만 바뀌더라도 흡방열수지를 새로 성형해야 한다. 따라서, 제품마다 또는 동일 제품 내에서도 모델마다 다른 형태의 흡방열수지를 사용할 수밖에 없다. 이로 인해, 제조비용이 증가하고, 조립시간이 증가한다. 또한, 아무리 정교하게 흡방열수지의 표면을 성형하더라도, 자체의 공차로 인하여 인쇄회로기판 위에 실장된 각각의 부품들이 흡방열수지의 표면과 완벽히 균일하게 접촉하지 못하게 될 수 있다. 이로 인해, 냉각 효율이 저하될 수 있다. 또한, 인쇄회로기판에 작은 부품들이 많이 실장되어 있을 경우, 흡방열수지의 표면을 이들 부품들과 정확히 일치시키기 어려워져서 조립과정이 복잡하게 될 수 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 상술한 종래의 문제점을 개선하기 위한 것이다. 따라서, 본 발명의 목적은 간단하고 효율적이며, 제품 또는 모델마다 다른 냉각부재를 사용할 필요가 없는 전자기기의 냉각 방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은, 제작 및 조립이 간단하며, 냉각 효율이 향상된 전자기기를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 유형에 따른 전자기기의 냉각 방법은, 전자기기의 조립시, 인쇄회로기판의 상면, 인쇄회로기판의 하면 및 케이스의 내면 중에서 적어도 하나의 위치에 신축성, 가요성 및 내열성을 갖는 열전도성 충전재를 배치함으로써, 조립 후, 상기 열전도성 충전재가 전자기기 내부의 부품들과 밀착되도록 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 상기 열전도성 충전재는 인쇄회로기판의 상면과 상부 케이스 사이의 공간에 배치될 수 있으며, 바람직하게는, 상기 열전도성 충전재의 이완시 두께가 인쇄회로기판의 상면과 상부 케이스 사이의 간격 보다 큰 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 열전도성 충전재는 인쇄회로기판의 하면과 하부 케이스 사이의 공간에 배치될 수도 있으며, 바람직하게는, 상기 열전도성 충전재의 이완시 두께가 인쇄회로기판의 하면과 하부 케이스 사이의 간격 보다 큰 것을 특징으로 한다.

상기 열전도성 충전재는 상기 전자기기 내부의 적어도 발열성 부품과 밀착하도록, 전자기기 내부의 공간에 적어도 부분적으로 배치될 수도 있다.

본 발명에 따르면, 상기 열전도성 충전재의 열전달율은 공기의 열전달율의 적어도 3배인 것이 적당하다. 바람직하게는, 상기 열전도성 충전재의 열전달율은 적어도 0.08W/m-K 인 것이 적당하다.

또한, 상기 열전도성 충전재는, 예컨대, 실리콘 고무(silicon rubber) 또는 스폰지와 같은 발포성 수지일 수 있다.

이러한 열전도성 충전재는 이완시 평탄한 모양을 가질 수 있다.

한편, 본 발명의 다른 유형에 따른 냉각 효율이 향상된 전자기기는, 전자부품들이 실장된 인쇄회로기판 및 상기 인쇄회로기판을 둘러싸는 케이스를 구비하며, 상기 인쇄회로기판의 상면, 인쇄회로기판의 하면 및 케이스의 내면 중에서 적어도 하나의 위치에 신축성, 가요성 및 내열성을 갖는 열전도성 충전재가 삽입됨으로써, 상기 열전도성 충전재가 전자기기 내부의 부품들과 밀착되도록 하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 양호한 실시예에 따른 전자기기의 냉각 방법 및 냉각 효율이 향상된 전자기기의 구성 및 효과에 대해 상세하게 설명한다.

상술한 바와 같이, 종래에는 휴대용 소형 전자기기 내부의 부품에서 발생하는 열을 방열하는 데 여러 가지 어려움이 있었다. 본 발명은 전자기기의 내부 부품을 효과적으로 냉각시키기 위하여, 예컨대, 스폰지와 같이 신축성, 가요성 및 내열성을 갖는 열전도성 충전재를 전자기기 내부의 빈 공간 사이에 충전하여, 전자기기 내부의 부품에 열전도성 충전재를 밀착시키는 방법을 채용하였다. 그리고, 여러 가지 조건에 따른 열유동 해석을 통해, 상기 열전도성 충전재에 의한 냉각 효과를 확인할 수 있었다.

열유동 해석은, 도 3에 도시된 것과 같은 구조의 전자기기에 대해 예시적으로 수행하였다. 도 3은 YM-P1이라는 모델명으로 본 출원인에 의해 출시되는 휴대용멀티미디어플레이어(PMP)의 구조를 개략적으로 도시하고 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 멀티미디어플레이어는, 케이스(21)의 상면에 LCD와 같은 디스플레이 패널(27)과 키패드(26), 그리고 소형 스피커(22)가 배치된 구조를 하고 있다. 상기 케이스(21)의 내부에는 각종 전자부품들이 실장되어 있는 인쇄회로기판(24)이 고정되어 있고, 인쇄회로기판(24)의 일측에는 배터리(23)가 장착되어 있으며, 인쇄회로기판(24)의 하부에는 하드디스크 드라이브(25)가 배치되어 있다. 이러한 멀티미디어플레이어의 경우, 별도의 냉각 수단이 없다면, 도 4에 도시된 바와 같이, 인쇄회로기판(24)의 중심부에서는 동작시의 최고 온도가 대략 60℃를 넘게 된다.

본 발명은 이러한 인쇄회로기판(24)에 실장된 발열성 전자부품을 냉각시키기 위한 수단으로서 신축성, 가요성 및 내열성을 갖는 열전도성 충전재를 채용한다. 도 5a 내지 도 5c는 이러한 열전도성 충전재를 멀티미디어플레이어 내부의 빈 공간에 충전한 예를 도시하는 단면도이다. 본 발명의 양호한 실시예에 따르면, 도 5a에 도시된 바와 같이, 멀티미디어플레이어

의 내부의 빈 공간 전체를 열전도성 충전재(28)로 충전할 수 있다. 또한, 발열성 부품이 인쇄회로기판(24)의 하면에만 실장되어 있는 경우에는, 도 5b에 도시된 바와 같이, 인쇄회로기판(24)의 아래쪽에만 열전도성 충전재(28)를 충전할 수도 있다. 또한, 발열성 부품이 인쇄회로기판(24)의 상면에만 실장되어 있는 경우에는, 도 5c에 도시된 바와 같이, 인쇄회로기판(24)의 위쪽에만 열전도성 충전재(28)를 충전할 수도 있다.

이렇게 멀티미디어플레이어의 내부의 빈 공간에 열전도성 충전재(28)를 충전하기 위하여, 도 6에 도시된 바와 같이, 이완시에 실질적으로 평탄한 모양을 갖는 신축성 및 가요성 열전도성 충전재(28)를 이용한다. 즉, 인쇄회로기판(24)의 상면과 디스플레이 패널(27) 사이에, 인쇄회로기판(24)의 하면과 하드디스크 드라이브(25)의 사이에, 그리고 하부 케이스(21a)와 하드디스크 드라이브(25) 사이에, 신축성 및 가요성을 갖는 열전도성 충전재(28)를 각각 배치한다. 여기서, 각각의 열전도성 충전재(28)의 이완시 두께는, 상기 열전도성 충전재(28)가 배치된 공간의 조립후의 두께 보다 큰 것이 바람직하다. 이렇게 열전도성 충전재(28)를 배치한 후에는, 하부 케이스(21a), 측면 케이스(21b) 및 상부 케이스(21c)를 서로 맞물려 조립 및 고정한다. 그러면, 신축성을 갖는 열전도성 충전재(28)가 압착되면서 멀티미디어플레이어 내부의 부품들과 밀착될 수 있다. 예컨대, 인쇄회로기판(24)의 상면과 디스플레이 패널(27) 사이에 배치된 열전도성 충전재(28)는, 조립후 상기 디스플레이 패널(27)에 의해 인쇄회로기판(24) 위로 압착되므로, 인쇄회로기판(24)의 상면에 실장된 전자부품들과 밀착될 수 있다. 특히, 상기 열전도성 충전재(28)가 신축성이 있으므로, 인쇄회로기판(24)의 상면에 실장된 전자부품들의 높이 및 크기와 관계 없이, 모든 부품들과 고르게 밀착되는 것이 가능하다.

도 5a 내지 도 5c 및 도 6은, 모델명 YM-P1의 멀티미디어플레이어를 예로서 도시하고 있으나, 상기 열전도성 충전재는, 예컨대, 캠코더, 휴대폰, 개인 휴대 단말기(PDA), MP3 플레이어, 노트북 PC 등과 같은 다른 전자기기에도 동일하게 적용할 수 있다. 이 경우, 상기 열전도성 충전재가 배치되는 위치는 달라질 수도 있다. 예컨대, 열전도성 충전재는 인쇄회로기판의 상면과 상부 케이스 사이의 공간에 배치될 수 있으며, 이 경우, 상기 열전도성 충전재의 이완시 두께는 인쇄회로기판의 상면과 상부 케이스 사이의 간격 보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 열전도성 충전재는 인쇄회로기판의 하면과 하부 케이스 사이의 공간에 배치될 수도 있으며, 이 경우, 상기 열전도성 충전재의 이완시 두께는 인쇄회로기판의 하면과 하부 케이스 사이의 간격 보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 상부 또는 하부 케이스의 내면에 열전도성 충전재를 직접 부착한 후 조립하는 것도 가능하다. 도 5a 내지 도 5c 및 도 6의 경우, 열전도성 충전재가 인쇄회로기판의 전체 영역과 밀착하고 있지만, 인쇄회로기판 위에 실장된 전자부품들 중에서 발열성 부품에만 밀착되도록 부분적으로 열전도성 충전재를 배치하는 것도 가능하다.

이러한 열전도성 충전재로서는 신축성, 가요성 및 내열성이 있으며, 열전달율이 공기의 열전달율의 적어도 3배인 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 일반적으로, 공기의 열전달율은 1기압, 27°C에서 약 0.026W/m-K 이므로, 상기 열전도성 충전재의 열전달율이 적어도 약 0.08W/m-K 이면 확실한 냉각효과를 얻을 수 있다. 그러한 재료로서, 예컨대, 스폰지(sponge)와 같은 발포성 수지 재료를 사용할 수도 있으며, 보다 바람직하게는, 실리콘 고무(silicon rubber)를 사용할 수 있다. 스폰지와 실리콘 고무는 모두 신축성과 가요성이 뛰어나며, 내열성도 갖추고 있다. 여기서, 내열성은 수백 °C의 고온까지 견딜 것을 요구하는 것은 아니며, 발열성 전자부품에서 발생하는 열에 견딜 수 있는 정도이면 충분하다. 또한, 스폰지의 열전달율은 약 0.4W/m-K 이며, 실리콘 고무의 열전달율은 약 2W/m-K 이므로, 스폰지와 실리콘 고무는 열전달율에 대한 요구조건도 만족시킬 수 있다.

도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 냉각 효과를 다른 방법에 따른 냉각 효과와 비교하여 보이는 그래프이다. 도 7 및 도 8의 그래프는 열유동 해석 방법을 통해 얻은 결과이다. 상기 열유동 해석은, 외기의 온도가 27°C이고 기압이 1기압인 조건에서, 도 3에 도시된 것과 같은 멀티미디어플레이어에 대해, 3D 유한체적모델링 방법으로 수행되었다. 상기 멀티미디어플레이어에서, 인쇄회로기판 상에 존재하는 열원으로는 디지털멀티미디어방송(DMB)과 관련된 기능을 수행하는 칩인 DMB칩, DA320칩 및 S3CA470칩만이 있는 것으로 가정하였다. 모의실험을 통한 해석 결과와 실제 실험에 의한 측정 결과는 약 8.8°C의 차이가 있었기 때문에, 도 7 및 도 8에 도시된 그래프는 이러한 오차를 보정한 후의 결과를 나타낸다.

도 7 및 도 8의 그래프에서, 해석1은 도 3과 같은 멀티미디어플레이어의 내부에 본 발명에 따른 열전도성 충전재를 충전하지 않은 경우이다. 해석2는, 멀티미디어플레이어의 내부에 열전도성 충전재를 충전하지 않은 상태에서, 내부의 열원이 외기와 직접 접하도록 상부 케이스를 제거한 경우이다. 해석3은, 열전도성 충전재가 충전되지 않은 멀티미디어플레이어에 있어서, 케이스의 재질을 플라스틱에서 알루미늄으로 변경한 경우이다. 또한, 해석4는 멀티미디어플레이어의 내부에 열전도성 충전재로서 실리콘 고무를 충전한 경우이다. 마지막으로, 해석5는 멀티미디어플레이어의 내부에 열전도성 충전재로서 스폰지를 충전한 경우이다.

도 7을 통해 알 수 있듯이, 열전도성 충전재가 없는 해석1의 경우에는, 멀티미디어플레이어 내부의 열원(즉, DMB칩, DA320칩 및 S3CA470칩)의 온도가 약 65~70°C에 이르게 되며, 케이스 표면의 온도도 약 60°C에 이르게 된다. 또한, 상부 케이스를 제거한 해석2의 경우에는, 열원의 온도가 약 55~62°C 정도로 떨어졌으며, 케이스 표면의 온도도 약 52°C까지

떨어졌다. 이는 자연 대류에 의해 최대로 생각될 수 있는 한계로 볼 수 있다. 한편, 케이스를 알루미늄으로 변경한 해석3의 경우, 열원의 온도는 해석2의 경우와 거의 비슷했지만, 케이스 표면의 온도만이 약 41℃ 정도로 크게 떨어졌다. 반면, 열전도성 충진재로서 실리콘 고무를 충진한 해석4의 경우, 열원과 케이스 표면의 온도가 모두 43~44℃ 정도로 비슷하게 하락하는 효과를 얻을 수 있었다. 또한, 열전도성 충진재로서 스폰지를 충진한 해석5의 경우에도, 열원과 케이스 표면의 온도가 모두 45~49℃의 범위 내로 하락하는 효과를 얻을 수 있었다. 특히, 해석4와 해석5의 결과를 비교할 때, 실리콘 고무와 스폰지의 열전달율에 서로 큰 차이가 있음에도 불구하고, 냉각 효과에 있어서는 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있다.

도 8은, 해석1의 결과와 비교할 때, 해석2 내지 해석5에서 열원과 케이스 표면의 온도 하락 효과를 보이는 그래프이다. 도 8을 통해 알 수 있듯이, 해석2의 경우에는 열원과 케이스가 약 10℃ 이내의 하락 효과가 있었다. 해석3의 경우, 케이스의 표면 온도는 약 20℃ 가까이 하락하였지만, 열원은 약 10℃ 이내의 하락 효과가 있었다. 반면, 해석4의 경우, 열원의 온도가 약 22~26℃ 나 하락하였으며, 케이스 표면의 온도도 약 16℃ 나 하락하였다. 또한, 해석5의 경우, 열원의 온도가 약 18~22℃ 나 하락하였으며, 케이스 표면의 온도도 약 14℃ 하락하였다.

따라서, 도 5a 내지 도 5c 및 도 6에 도시된 본 발명의 양호한 실시예에서와 같이, 전자기기 내부의 빈 공간에 스폰지나 실리콘 고무와 같은 열전도성 충진재를 충진할 경우, 전자기기의 크기를 증가시키지 않고도 간단하게 전자기기를 냉각시킬 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 스폰지나 실리콘 고무와 같은 열전도성 충진재를 전자기기 내부의 빈 공간에 채움으로써, 전자기기의 크기를 증가시키지 않고도 간단하고 효율적으로 전자기기를 냉각시킬 수 있다. 또한, 전자기기의 조립 시, 신축성과 가요성을 갖는 열전도성 충진재를 열원 상에 배치하는 공정만이 추가되기 때문에, 조립 공정이 복잡해지지 않는다. 더욱이, 열전도성 충진재의 표면을 특정한 형태로 가공할 필요가 없기 때문에, 제품마다 또는 모델마다 각각 다른 형태의 열전도성 충진재를 사용할 필요가 없다. 따라서, 종래에 비하여 제조 공정이 간단하며 및 제조 비용 역시 저감시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 기술에 따른 방열수지가 배치될 전자기기의 하부 케이스를 도시한다.

도 2는 도 1에 도시된 하부 케이스 내에 종래의 기술에 따른 방열수지가 배치된 상태를 도시한다.

도 3은 본 발명이 적용될 전자기기의 구조를 예시적으로 도시한다.

도 4는 도 3에 도시된 전자기기의 동작 중 발생하는 열의 분포를 개략적으로 도시한다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 전자기기의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 열전도성 충진재를 포함하는 전자기기를 예시적으로 도시하는 분리 사시도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 냉각 효과를 다른 방법에 따른 냉각 효과와 비교하여 보이기 위한 그래프이다.

#### ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

20.....휴대용 전자기기 21.....케이스

22.....스피커 23.....배터리

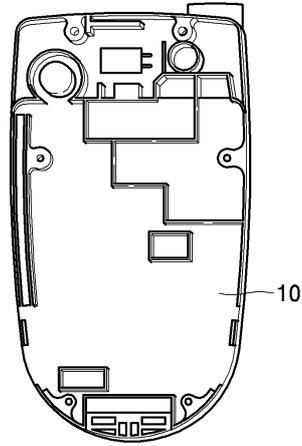
24.....인쇄회로기판 25.....하드디스크 드라이브

26.....키패드 27.....디스플레이 패널

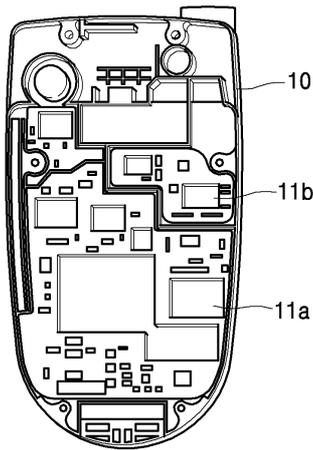
28.....열전도성 충진재

도면

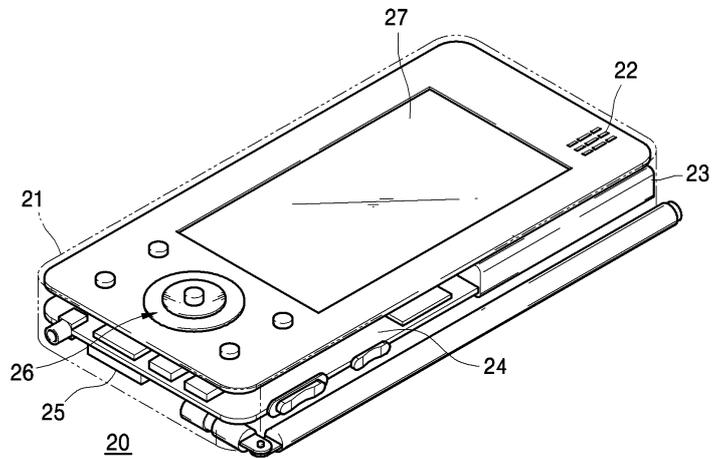
도면1



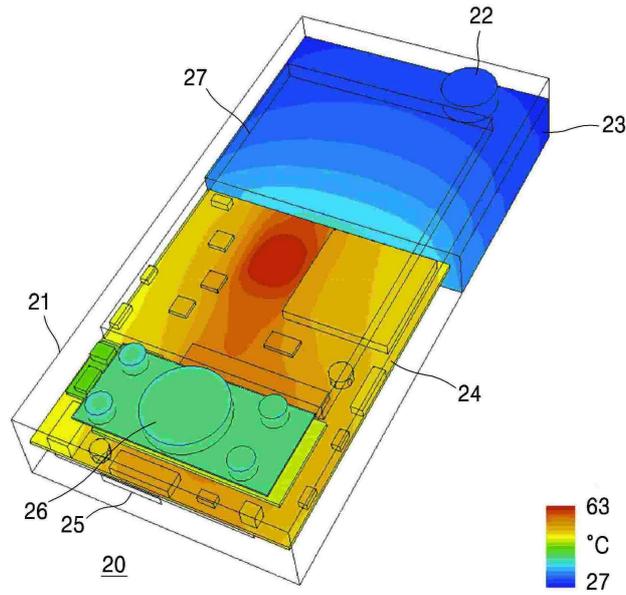
도면2



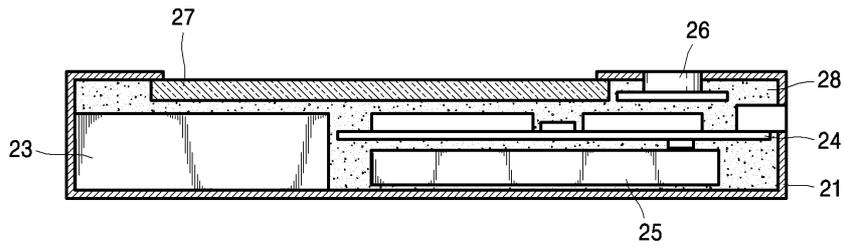
도면3



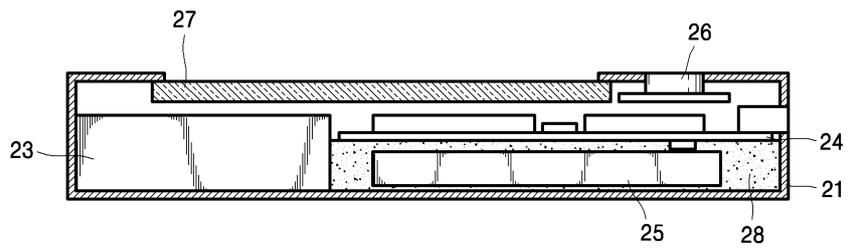
도면4



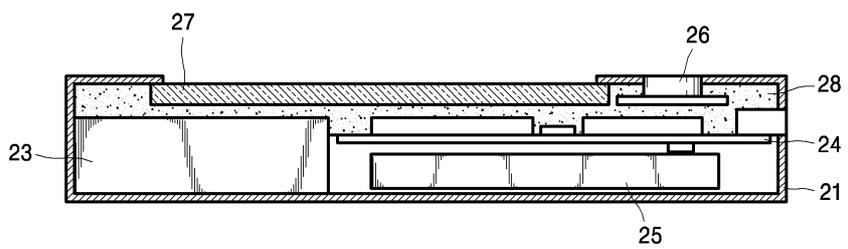
도면5a



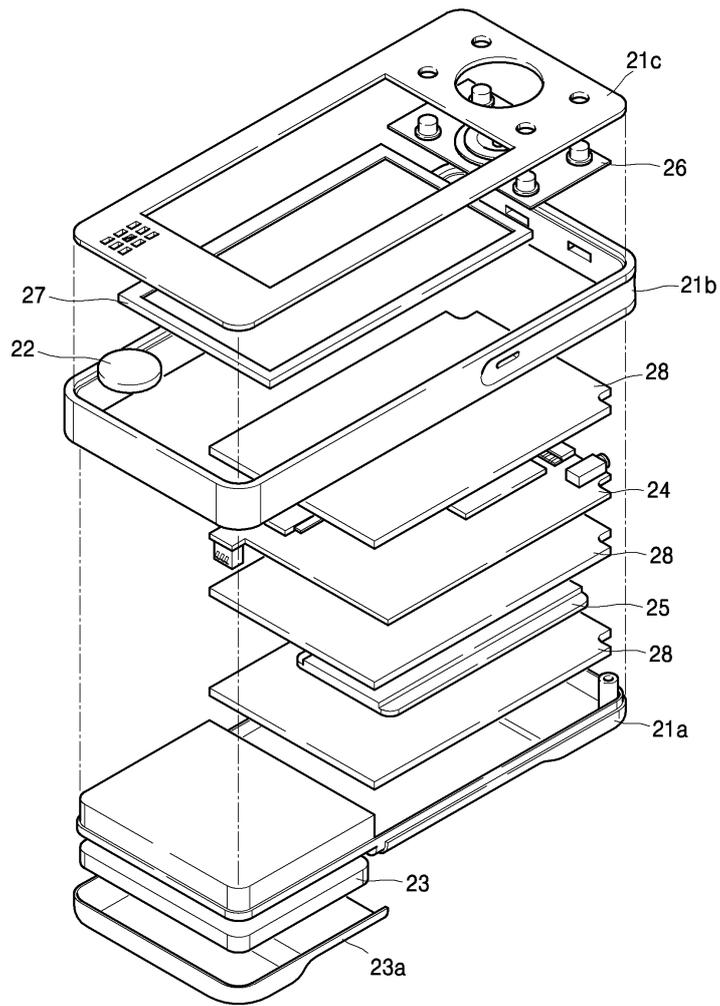
도면5b



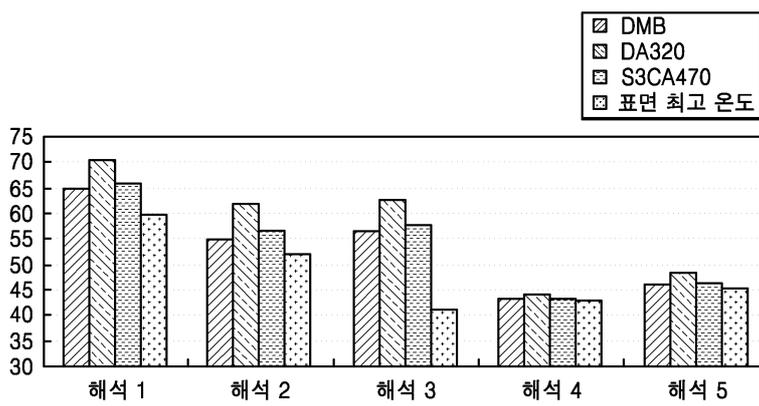
도면5c



도면6



도면7



도면8

