



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월28일
 (11) 등록번호 10-1400030
 (24) 등록일자 2014년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05K 7/20 (2006.01) B32B 15/08 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0036965
 (22) 출원일자 2013년04월04일
 심사청구일자 2013년04월04일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101204718 B1
 JP2007012913 A
 JP2003168882 A
 JP2728607 B2

(73) 특허권자
 김선기
 경기도 군포시 수리산로 40, 809동 1602호(산본동, 수리아파트)
 조인셋 주식회사
 경기도 안산시 단원구 해안로 329, 반월공단 9블럭 51롯데 (초지동)
 (72) 발명자
 김선기
 경기도 군포시 수리산로 40, 809동 1602호(산본동, 수리아파트)
 이승진
 경기 안산시 단원구 해안로 329, (초지동)
 정병선
 경기 안산시 단원구 해안로 329, (초지동)
 (74) 대리인
 정현영

전체 청구항 수 : 총 17 항

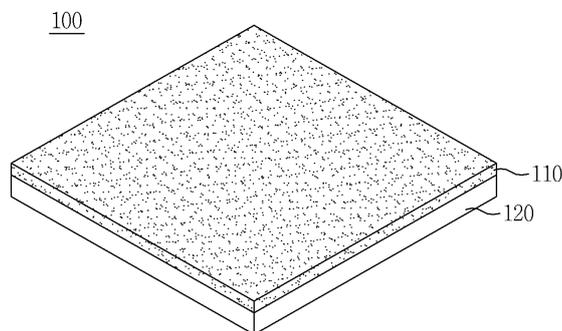
심사관 : 민병조

(54) 발명의 명칭 **열 전도성 적층체**

(57) 요약

열 소스와 냉각유닛 사이에 개재되어 상기 열 소스로부터 방출되는 열을 상기 냉각유닛으로 전달하여 상기 열 소스의 열을 냉각하는데 사용되는 열 전도성 적층체가 개시된다. 상기 적층체는, 자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트; 및 상기 클레이 시트에 적층되고, 상기 자기 점착력에 의해 자기 점착되는 열 전도성 탄성 시트로 구성되며, 상기 클레이 시트의 두께는 상기 탄성 시트의 두께보다 두껍고, 상기 클레이 시트의 경도는 상기 탄성 시트의 경도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력은 상기 탄성 시트의 탄성 복원력보다 작으며, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력의 크기는 외부의 힘에 의해 상기 클레이 시트가 변형된 상태에서 상기 외부의 힘이 제거된 경우, 원래의 형상으로 복원되지 않는 정도이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

열 소스와 냉각유닛 사이에 개재되어 상기 열 소스로부터 방출되는 열을 상기 냉각유닛으로 전달하여 상기 열 소스의 열을 냉각하는데 사용되며,

자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트; 및

상기 클레이 시트에 적층되고, 상기 자기 점착력에 의해 자기 점착되는 열 전도성 탄성 시트로 구성되며,

상기 클레이 시트의 두께는 상기 탄성 시트의 두께보다 두껍고, 상기 클레이 시트의 경도는 상기 탄성 시트의 경도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 인장 강도는 상기 탄성 시트의 인장 강도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력은 상기 탄성 시트의 탄성 복원력보다 작으며,

상기 클레이 시트의 탄성 복원력의 크기는 외부의 힘에 의해 상기 클레이 시트가 변형된 상태에서 상기 외부의 힘이 제거된 경우, 원래의 형상으로 복원되지 않는 정도인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 탄성 시트는 자기 점착력이 없거나, 상기 클레이 시트의 자기 점착력보다 작은 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트의 재료는 열 전도성 실리콘 고무인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트와 상기 탄성 시트의 열 전도율은 동일한 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 5

청구항 3 또는 4에 있어서,

상기 클레이 시트는 슬더링 조건에서 상기 자기 점착력을 유지하는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트와 상기 탄성 시트는 모두 전기절연이거나, 또는 상기 클레이 시트와 상기 탄성 시트 중 어느 하나는 전기절연이고, 다른 하나는 전기전도성 또는 전자과 흡수성을 갖는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 열 소스는 인쇄회로기판 위에 실장된 발열 전자부품 또는 발열 전자부품 모듈이고, 상기 냉각유닛은 상기 발열 전자부품 또는 발열 전자부품 모듈을 덮는 히트 싱크, 실드 케이스, 커버 또는 브래킷인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트는 상기 냉각유닛에 점착되고, 상기 탄성 시트는 상기 열 소스에 부착되거나 점착되는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트는 상기 열 소스에 점착되고, 상기 탄성 시트는 상기 냉각유닛에 부착되거나 점착되는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 탄성 시트의 두께는 상기 클레이 시트의 두께의 1/3 이하인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트의 분자량은 상기 탄성 시트의 분자량보다 작은 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 클레이 시트는 압력에 의해 눌린 후 눌린 부위에서 열 전도도가 향상되는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 열 소스와 상기 냉각유닛의 적어도 어느 하나는 높이 차이를 갖는 다수의 요소를 구비하고, 상기 클레이 시트는 상기 높이 차이를 수용하는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 열 전도성 적층체는 다수 개가 하나의 베이스 이형지 위에 배열되는데, 상기 클레이 시트가 상기 베이스 이형지 위에 자기 점착되고, 상기 탄성 시트의 상면에는 개별 이형지가 별도로 점착되는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 15

청구항 1에 있어서,

상기 탄성 시트는 하나 이상의 절단선에 의해 2등분 이상으로 분할되는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 열 전도성 적층체는 전자파 차폐, 전자파 흡수 또는 정전기 방지 중 적어도 어느 하나의 역할을 하는 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

청구항 17

열 소스와 냉각유닛 사이에 개재되어 상기 열 소스로부터 방출되는 열을 상기 냉각유닛으로 전달하여 상기 열 소스의 열을 냉각하는데 사용되며,

상기 열 소스 또는 상기 냉각유닛은 높이가 다른 둘 이상의 요소를 구비하며,

자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트; 및

상기 클레이 시트에 적층되고, 상기 자기 점착력에 의해 자기 점착되는 열 전도성 탄성 시트로 구성되고,

상기 클레이 시트의 경도와 인장 강도는 각각 상기 탄성 시트의 경도와 인장 강도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력은 상기 탄성 시트의 탄성 복원력보다 작으며,

상기 클레이 시트는 상기 요소를 감싸며 상기 높이의 차이를 수용하고,

상기 클레이 시트의 탄성 복원력의 크기는 외부의 힘에 의해 상기 클레이 시트가 변형된 상태에서 상기 외부의 힘이 제거된 경우, 원래의 형상으로 복원되지 않는 정도인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 열 전도성 적층체에 관한 것으로, 특히 이동통신기기와 같은 경박단소의 전자기기에 장착된 발열 소자를 효율적으로 냉각하기 용이한 열 전도성 적층체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자기기와 정보통신기기는 스마트폰과 같이 소형화되고 집적화되어 감에 따라 열, 정전기 또는 전자파에 많은 영향을 받고 있다.

[0003] 통상 열을 발생하는 전자부품, 즉 발열부품을 수납하는 케이스 또는 히트 싱크와 열을 발생하는 발열부품 사이에 열 전도성 시트를 개재하여 발열부품에서 발생한 열을 케이스 또는 히트 싱크에 전달하여 열을 냉각하는 방식을 이용하고 있다.

[0004] 통상, 열 전도성 시트로는 탄성 복원력과 자기 점착력을 갖는 탄성 시트를 사용하는데, 자기 점착력에 의해 발열 부품, 케이스 또는 히트 싱크에 점착되어 부착된다. 탄성 시트의 재질로는, 일 실시 예로 내열성이 좋은 열 전도성 실리콘고무일 수 있다.

[0005] 그러나, 상기한 자기 점착력을 갖는 열 전도성 탄성 시트를 적용하는 경우에 있어서 문제점이 발견된다.

[0006] 자기 점착력을 갖는 열 전도성 탄성 시트를 케이스와 전자부품 사이에 설치한 후 전자부품에서 케이스를 분리할 때, 자기 점착력을 갖는 열 전도성 실리콘 고무는 균일한 점착력을 갖기 때문에 열 전도성 탄성 시트는 규칙성 없이 케이스에 점착되거나 전자부품에 점착될 수 있다.

[0007] 특히, 전자부품에 점착된 경우 해당 전자부품을 수리하거나 점검할 때 번거롭고 비용이 많이 들며, 해당 전자부품이 장착된 인쇄회로기판을 분리 수거하는데 열 전도성 탄성 시트가 장애가 된다는 단점이 있다.

[0008] 또한, 탄성 복원력이 좋기 때문에, 가령 열 전도성 탄성 시트를 실드 케이스 내면에 부착하고 전자부품을 덮어 가압한 후에 리플로우 솔더링을 하는 경우, 탄성 복원력에 의해 탄성 복원력에 의해 실드 케이스가 가압 전의 원래 상태로 복원되어 들뜸 현상이 발생하여 리플로우 솔더링이 원활하게 수행되지 않으며, 전자부품에 열 전도성 탄성 시트를 점착한 경우에도 마찬가지이다.

[0009] 같은 맥락으로, 열 소스나 냉각유닛의 표면이 요철을 이루는 경우, 탄성 복원력에 의해 표면의 일부에만 열 전도성 탄성 시트가 점착되어 결과적으로 열 전달효율이 저감된다. 즉, 열 전도성 탄성 시트는 탄성 복원력이 좋아 요철이 큰 대향하는 대상물 사이에 개재된 경우에 탄성 복원력에 의해 요철된 모든 부분에 신뢰성 있게 점착되기 어렵다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 열 전도성 탄성 시트와 열 전도성 클레이 시트의 특성을 적절히 조합하여 열 소스 또는 냉각유닛 중 어느 한쪽으로부터 쉽게 분리되는 열 전도성 적층체를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 요철이 있는 열 소스 또는 냉각유닛 사이에 적용되어 열 전달을 원활하게 수행할 수 있

는 열 전도성 적층체를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 요철이 있는 열 소스 또는 냉각 유닛 사이에 적용하기 용이하면서 기계적 강도가 좋아 취급하거나 가공하기 용이한 열 전도성 적층체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적은, 열 소스와 냉각유닛 사이에 개재되어 상기 열 소스로부터 방출되는 열을 상기 냉각유닛으로 전달하여 상기 열 소스의 열을 냉각하는데 사용되며, 자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트; 및 상기 클레이 시트에 적층되고, 상기 자기 점착력에 의해 자기 점착되는 열 전도성 탄성 시트로 구성되며, 상기 클레이 시트의 두께는 상기 탄성 시트의 두께보다 두껍고, 상기 클레이 시트의 경도는 상기 탄성 시트의 경도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 인장 강도는 상기 탄성 시트의 인장 강도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력은 상기 탄성 시트의 탄성 복원력보다 작으며, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력의 크기는 외부의 힘에 의해 상기 클레이 시트가 변형된 상태에서 상기 외부의 힘이 제거된 경우, 원래의 형상으로 복원되지 않는 정도인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체에 의해 달성된다.

[0014] 바람직하게, 상기 탄성 시트는 자기 점착력이 없거나, 상기 클레이 시트의 자기 점착력보다 작다.

[0015] 바람직하게, 상기 클레이 시트의 재료는 열 전도성 실리콘 고무일 수 있다.

[0016] 바람직하게, 상기 클레이 시트와 상기 탄성 시트의 열 전도율은 동일 또는 유사할 수 있으며, 상기 클레이 시트는 솔더링 조건에서 상기 자기 점착력을 유지할 수 있다.

[0017] 바람직하게, 상기 클레이 시트와 상기 탄성 시트는 모두 전기절연이거나, 또는 상기 클레이 시트와 상기 탄성 시트 중 어느 하나는 전기절연이고, 다른 하나는 전기전도성 또는 전자과 흡수성을 가질 수 있다.

[0018] 바람직하게, 상기 열 소스는 인쇄회로기판 위에 실장된 발열 전자부품 또는 발열 전자부품 모듈이고, 상기 냉각 유닛은 상기 발열 전자부품 또는 발열 전자부품 모듈을 덮는 히트 싱크, 실드 케이스, 커버 또는 브래킷일 수 있다.

[0019] 바람직하게, 상기 클레이 시트는 상기 냉각유닛에 점착되고 상기 탄성 시트는 상기 열 소스에 부착되거나 점착되거나, 상기 클레이 시트가 상기 열 소스에 점착되고 상기 탄성 시트는 상기 냉각유닛에 부착되거나 점착될 수 있다.

[0020] 바람직하게, 상기 탄성 시트의 두께는 상기 클레이 시트의 두께의 1/3 이하일 수 있다.

[0021] 바람직하게, 상기 클레이 시트의 분자량은 상기 탄성 시트의 분자량보다 작을 수 있다.

[0022] 바람직하게, 상기 클레이 시트는 압력에 의해 눌린 후 눌린 부위에서 열 전도도가 향상될 수 있다.

[0023] 바람직하게, 상기 열 소스와 상기 냉각유닛의 적어도 어느 하나는 높이 차이를 갖는 다수의 요소를 구비하고, 상기 클레이 시트는 상기 높이 차이를 수용한다.

[0024] 바람직하게, 상기 열 전도성 적층체는 다수 개가 하나의 베이스 이형지 위에 배열되는데, 상기 클레이 시트가 상기 베이스 이형지 위에 자기 점착되고, 상기 탄성 시트의 상면에는 개별 이형지가 별도로 점착될 수 있다.

[0025] 바람직하게, 상기 탄성 시트는 하나 이상의 절단선에 의해 2등분 이상으로 분할될 수 있다.

[0026] 상기의 목적은, 열 소스와 냉각유닛 사이에 개재되어 상기 열 소스로부터 방출되는 열을 상기 냉각유닛으로 전달하여 상기 열 소스의 열을 냉각하는데 사용되며, 상기 열 소스 또는 상기 냉각유닛은 높이가 다른 둘 이상의 요소를 구비하며, 자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트; 및 상기 클레이 시트에 적층되고, 상기 자기 점착력에 의해 자기 점착되는 열 전도성 탄성 시트로 구성되고, 상기 클레이 시트의 경도와 인장 강도는 각각 상기 탄성 시트의 경도와 인장 강도보다 낮고, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력은 상기 탄성 시트의 탄성 복원력보다 작으며, 상기 클레이 시트는 상기 요소를 감싸며 상기 높이의 차이를 수용하고, 상기 클레이 시트의 탄성 복원력의 크기는 외부의 힘에 의해 상기 클레이 시트가 변형된 상태에서 상기 외부의 힘이 제거된 경우, 원래의 형상으로 복원되지 않는 정도인 것을 특징으로 하는 열 전도성 적층체에 의해 달성된다.

발명의 효과

[0027] 상기의 구성에 의하면, 냉각유닛이나 열 소스에서 열 전도성 적층체와 접촉하는 면이 요철을 이루는 경우, 경도

가 낮고 자기 점착력이 크며 탄성 복원력을 거의 갖지 않은 열 전도성 클레이 시트에 의해 요철이 충분히 수용되므로 냉각유닛이나 열 소스의 접촉면 전체에 걸쳐 균일하게 열 전도성 클레이 시트가 점착되므로 결과적으로 열 전달효율이 향상된다.

[0028] 또한, 열 전도성 적층체에서 경도가 낮고 두께가 두꺼우며 탄성 복원력이 거의 없고 자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트가 열 소스에 점착되는 경우, 열 소스 사이에 높이 차이가 있더라도 이를 수용할 수 있어 열 전달효과를 향상시킬 수 있다.

[0029] 또한, 열 전도성 적층체에서 경도가 낮고 두께가 두꺼우며 탄성 복원력이 거의 없고 자기 점착력을 갖는 열 전도성 클레이 시트가 냉각유닛에 점착되는 경우, 냉각유닛을 분리하는 경우, 자기 점착력이 거의 없는 탄성 시트가 열 소스로부터 쉽게 분리되고, 열 전도성 적층체가 냉각유닛에 점착된 상태를 유지하므로 냉각유닛을 이송할 때 떨어지지 않아 편리하고, 재작업 시에도 열 전도성 적층체가 냉각유닛에 점착된 상태에서 조립할 수 있어 훨씬 경제적이다.

[0030] 또한, 두께가 얇으면서 기계적 강도가 좋은 열 전도성 탄성 시트가 적층되어 열 전도성 적층체를 취급하거나 가공하기 용이하다.

도면의 간단한 설명

*도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열 전도성 적층체를 나타낸다.

도 2는 제조 중에 있는 열 전도성 적층체를 보여준다.

도 3은 열 전도성 적층체를 적용한 일 예를 나타낸다.

도 4는 열 전도성 적층체를 적용한 다른 예를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 열 전도성 적층체를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세하게 설명하며, 이들 실시 예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 철저한 이해를 위한 의도로서만 제공된다는 것에 유의해야 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열 전도성 적층체(100)를 나타낸다.

[0034] 열 전도성 적층체는, 잘 알려진 것처럼, 인쇄회로기판 등에 실장된 열 소스와 냉각유닛 사이에 개재되어 열 소스로부터 방출되는 열을 냉각유닛으로 전달하여 열 소스의 열을 냉각하는데 사용된다.

[0035] 본 발명에 따른 열 전도성 적층체(100)는 열 전도성을 갖는 클레이 시트(120)와 그 위에 클레이 시트(120)의 자기 점착력에 적층되는 열 전도성을 갖는 탄성 시트(110)로 이루어진다.

[0036] 탄성 시트(110)와 클레이 시트(120)의 적층 구조로 구성되기 때문에, 열 소스와 냉각유닛 사이에 설치될 때, 필요에 따라 도 1과 같은 상태로 적용되거나 뒤집어 사용할 수 있다.

[0037] 다시 말해, 클레이 시트(120)를 기준으로, 클레이 시트(120)가 열 소스에 부착되도록 하거나 냉각유닛에 부착되도록 할 수 있는데, 전자의 경우 다수의 열 소스가 높이 차이가 있을 때 인장 강도가 낮아 늘어지면서 자기 점착력을 이용하여 높이 차이를 수용하는데 효과적으로 적용할 수 있고, 후자의 경우는 냉각유닛의 분리시 열 전도성 적층체(100)가 냉각유닛에 점착된 상태를 유지하도록 할 수 있다.

[0038] 열 소스는 인쇄회로기판 위에 실장된 발열 전자부품, 가령 반도체 칩 또는 발열 전자부품 모듈이며, 냉각유닛은 발열 전자부품 또는 발열 전자부품 모듈을 덮는 히트 싱크, 실드 케이스, 커버 또는 브래킷 등이다.

[0039] *바람직하게, 열 전도성 적층체(100)는 두께가 0.20mm 내지 3mm일 수 있으며, 2W/m.K 이상의 열 전도도를 갖는다.

[0040] 탄성 시트(110)는 탄성 복원력을 가지며 자기 점착력이 없거나 클레이 시트(120)보다 매우 낮은 자기 점착력을

가지며, 가령 클레이 시트(120)와의 자기 점착력의 차이는 10gf/in 이상이나 가능한 자기 점착력의 차이가 클수록 좋다.

- [0041] 탄성 시트(110)의 재질로 내열성이 좋은 열 전도성 실리콘고무가 적용될 수 있으며, 클레이 시트(120)와 열 전도율이 동일 또는 유사하지만 이에 한정되지는 않는다.
- [0042] 또한, 내열성을 요구하지 않는 경우 탄성 시트(110)의 재질로는 우레탄 고무 또는 아크릴레이트가 적용될 수 있다.
- [0043] 탄성 시트(110)의 두께는 클레이 시트(120)의 두께보다 얇게 형성되며, 가령 바람직하게 1/3 이하일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 클레이 시트(120)의 자기 점착력을 극복하지 않을 정도의 크기면 충분하다.
- [0044] 클레이 시트(120)는 자기 점착력이 좋으나 탄성 복원력을 거의 갖지 않는다. 본 발명에서 탄성 복원력을 거의 갖지 않다는 의미는 외부의 힘에 의해 변형된 상태에서 외부의 힘이 제거된 경우 원래의 형상으로 복원되지 않는 정도의 크기를 말한다.
- [0045] 이러한 클레이 시트(120)의 특성에 의하면, 클레이 시트(120)가 높이 차이가 있는 다수의 대상물 위에서 압력에 의해 눌린 경우, 눌린 부위에서 탄성 복원이 잘 되지 않기 때문에 높이 차이를 수용하면서 대상물을 감싸며 점착된다. 또한, 눌린 상태를 유지하므로 내부에 있는 분산된 열 전도성 파우더 간의 거리가 줄어들면서 눌린 부위에서 열 전도도가 향상된다.
- [0046] 클레이 시트(120)는 탄성 시트(110)보다 저 분자량을 갖으며 경도가 낮다. 일 예로, 클레이 시트(120)의 분자량은 3000 내지 5000 일 수 있고 경도는 20일 수 있으며 탄성 시트(110)의 분자량은 7000 내지 9000 일 수 있고 경도는 40일 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 실리콘의 재료의 특성에 의해 클레이 시트(120)와 탄성 시트(110)의 자기 점착력과 탄성 복원력이 달라진다.
- [0048] 클레이 시트(120)의 자기 점착력은 바람직하게 0.5kgf/in 내지 10gf/in의 범위일 수 있으나 가능한 자기 점착력은 클수록 좋으며, 내열성이 좋아 솔더링 조건에서 자기 점착력을 유지할 수 있다.
- [0049] 여기서, 클레이 시트(120)는 경도와 인장 강도가 낮아 찢어지기 쉽고 자중에 의해 쉽게 늘어지거나 처지는 특성이 있어 자기 점착력을 측정할 때 쉽게 끊어져 측정이 어려울 수 있기 때문에, 대상물에 점착된 후 다시 분리할 때 클레이 시트가 원래의 모습으로 변형되는 것을 기준으로 자기 점착력을 확인할 수 있다.
- [0050] 또한, 클레이 시트(120)의 두께는 탄성 시트(110)의 두께보다 두껍게 형성되며, 두꺼운 두께와 변형 유지라는 특성에 의해 후술하는 것처럼 다수의 열 소스의 요철이 있는 높이 차이를 신뢰성 있게 수용할 수 있다.
- [0051] 클레이 시트(120)의 재질로는, 상기의 탄성 시트와 같이, 탄성 복원력이 거의 없는 내열 실리콘 고무가 적용될 수 있고, 리플로우 솔더링 등의 솔더링 조건을 만족하며 솔더링 후에도 자기 점착력을 유지한다.
- [0052] 상기한 것처럼, 열 전도성 적층체(100)가 클레이 시트(120)와 탄성 시트(110)의 적층에 의해 구성되기 때문에, 클레이 시트(120)의 열 전도율은 탄성 시트(110)의 열 전도율과 동일하거나 유사한 것이 바람직하나 이에 한정되지는 않는다.
- [0053] 탄성 시트(110)와 클레이 시트(120)는 열 소스에 접촉하는 경우 전기적 쇼트를 방지하기 위해 전기절연이며, 탄성 시트(110)와 클레이 시트(120) 중 어느 하나가 열 소스에 접촉하여 전기 절연이면, 다른 하나는 필요에 따라 전기전도성 또는 전자파 흡수성을 가질 수도 있다. 다시 말해, 탄성 시트(110)와 클레이 시트(120) 중 열 소스에 부착되는 요소가 전기절연이며, 냉각유닛에 부착되는 요소가 전기전도성 또는 전자파 흡수성을 가질 수 있다.
- [0054] 탄성 시트(110)가 전기전도성 또는 전자파 흡수성을 갖는 경우, 전기전도성이나 전자파 흡수성을 좋게 하기 위하여 각각 금속이나 페라이트 등의 세라믹 파우더를 많이 넣어야 하므로 탄성 복원력이 나빠질 수 있지만, 본 발명은 이를 포함하며 그에 따른 열 전도성 적층체(100)는 전자파 차폐, 전자파 흡수 또는 정전기 방지 중 적어도 어느 하나의 효과를 갖는다.
- [0055] 여기서, 통상의 전기전도성 및 전자파 흡수성 실리콘 고무 또는 우레탄 고무를 제조하는 것은 알려진 기술이다.
- [0056] 이와 같이, 열 전도성 적층체(100)의 한 면은 탄성 복원력이 거의 없는 클레이 시트(120)로 되어 높이 차이가 있는 열 소스 또는 냉각 유닛에 적용하기 용이하고, 다른 면은 탄성 복원력과 기계적 강도가 좋은 탄성 시트

(110)로 되어 취급이 용이하고 칼날 절단과 같은 가공이 용이하다.

- [0057] 예를 들어, 탄성 복원력이 거의 없고 자기 점착력이 좋은 열 전도성 클레이 시트(120)의 경우, 탄성 복원력이 거의 없어 외부 압력에 의해 변형된 후 외부 압력을 제거하여도 원래의 형상으로 돌아가지 않고, 인장 강도 및 신율 등의 기계적 강도가 매우 나빠 찢어지기 쉬우며 취급이 나쁘다는 단점이 있어 취급이 어렵고 톱슨 절단과 같이 칼날에 의한 절단 후 절단면끼리 많이 붙는다는 단점이 있으나, 기계적 강도가 좋으면서 자기 점착력이 거의 없는 탄성 시트(110)에 의해 취급이 용이하면서 칼날 절단 후 절단면끼리 적게 붙는다는 장점이 있다.
- [0058] 도 2는 제조 중에 있는 열 전도성 적층체(100)를 보여준다.
- [0059] 베이스 이형지(200) 위에 알루미늄 파우더 등의 열 전도성 무기물 파우더가 혼합된 액상의 실리콘 고무를 캐스팅하고 경화하여 열 전도성 클레이 시트(120)를 제조하고, 그 위에 알루미늄 파우더 등의 열 전도성 무기물 파우더가 혼합된 액상의 실리콘 고무를 캐스팅하고 경화하여 열 전도성 탄성 시트(110)를 제조하는데 실리콘 고무의 재료, 조성비 및 가공 조건을 달리하여 각자의 자기 점착력과 탄성 복원력이 결정될 수 있다.
- [0060] 상기한 것처럼, 클레이 시트(120)는 탄성 시트(110)보다 분자량이 작고, 경도가 낮고, 인장 강도가 작으며, 두께는 두껍다.
- [0061] 이 상태에서, 톱슨 프레스 칼날을 이용하여 두께 방향으로 수직으로 절단하여 필요한 크기로 열 전도성 적층체(100)를 형성한다.
- [0062] 도 2를 참조하면, 클레이 시트(120)가 베이스 이형지(200) 위에 점착된 각각의 열 전도성 적층체(100)의 탄성 시트(110) 상면에는 개별 이형지(210)가 점착되는데, 개별 이형지(210)의 사이즈를 열 전도성 적층체(100)의 사이즈보다 크게 하여 개별 이형지(210)를 분리하기 쉽게 할 수 있다.
- [0063] 도 3은 열 전도성 적층체(100)를 적용한 일 예를 나타낸다.
- [0064] 도 3에서는 열 전도성 적층체(100)의 특징이 부각되도록 각 구성부분의 상대적 치수가 무시되어 도시된다.
- [0065] 인쇄회로기판(30) 위에 가령 반도체 칩(10, 20)이 실장되는데, 반도체 칩(10, 20)은 동작시 열을 발생하는 열 소스로 작용한다. 도 3에서는 인쇄회로기판(30)의 일부만 도시되며, 다른 부분에는 다른 전자부품이 실장됨은 물론이다.
- [0066] 상기한 것처럼, 본 발명의 열 전도성 적층체(100)에서 클레이 시트(120)는 열 소스나 냉각유닛 어느 것에 부착될 수 있다.
- [0067] 도 3에서는 열 전도성 클레이 시트(120)가 열 소스에 점착되는 경우를 설명하고 있다.
- [0068] 반도체 칩(10, 20)은 각각 인접하여 실장되고 서로 다른 높이를 가지며, 양자 모두 실드 케이스(300)에 의해 덮인다.
- [0069] 따라서, 열 전도성 적층체(100)의 탄성 시트(110)의 상면은 실드 케이스(300)의 내측 바닥면에 부착되고 클레이 시트(120)의 하면은 반도체 칩(10, 20)의 상면에 점착되어 반도체 칩(10, 20)에서 발생하는 열을 실드 케이스(300)에 전달한다.
- [0070] 열 전도성 적층체(100)를 반도체 칩(10, 20)의 상면에 배치한 상태에서, 실드 케이스(300)를 가압하여 덮고 실드 케이스(300)를 인쇄회로기판(30) 위에, 가령 리플로우 솔더링으로 고정한다.
- [0071] 상기한 것처럼, 클레이 시트(120)는 탄성 복원력이 거의 없고, 두께가 두껍고, 경도가 낮기 때문에 실드 케이스(300)를 가압하여 덮는 경우, 높이가 높은 반도체 칩(10) 상면에 점착된 클레이 시트 A는 두께 방향으로 더 많이 수축되어 열 전도성 적층체(100)의 상면은 편평함을 유지한다.
- [0072] 또한, 클레이 시트(120)가 탄성 복원력을 거의 갖지 않고 자기 점착력이 크기 때문에, 클레이 시트(120) 내부로 반도체 칩(10, 20)이 매립되어 클레이 시트(120)가 반도체 칩(10, 20)을 감싼 상태에서 인쇄회로기판(30) 위에 자기 점착되어 이 상태를 유지한다. 따라서, 이 상태를 유지하면서 실드 케이스(300)를 리플로우 솔더링 하여 인쇄회로기판(30)에 고정할 수 있다.
- [0073] 도 3에서는, 반도체 칩(10, 20)의 높이가 서로 다른 경우를 예로 들었지만, 반도체 칩(10, 20)의 높이가 같은 경우에도 동일하게 적용됨은 물론이며, 높이 차이를 수용할 필요는 없지만, 반도체 칩(10, 20)을 감싸고 자기 점착되므로 열 전달효율이 향상되는 효과를 가질 수 있다.

- [0074] 이 실시 예에서는, 클레이 시트(120)가 반도체 칩(10, 20)을 완전히 감싸는 것을 예로 들었지만, 열 전도성 적층체(100)의 두께에 비해 반도체 칩(10, 20)의 높아 실드 케이스(300)의 높이가 높은 경우에는 반도체 칩(10, 20)을 완전히 감싸지 못하고 상면으로부터 일부 높이만 감쌀 수 있으며, 이때 반도체 칩(10, 20)을 덮지 않는 열 전도성 적층체(100) 부분은 하방으로 처질 수 있다.
- [0075] 도 4는 열 전도성 적층체(100)를 적용한 다른 예를 나타낸다.
- [0076] 이 예에서는 열 전도성 클레이 시트(120)가 실드 케이스에 접촉되는 경우를 설명하고 있다.
- [0077] 반도체 칩(10, 20)은 각각 인접하여 실장되고 서로 같은 높이를 가지며, 양자 모두 실드 케이스(300)에 의해 덮인다.
- [0078] *따라서, 열 전도성 적층체(100)의 클레이 시트(120)의 상면은 실드 케이스(300)의 내측 바닥면에 부착되고 탄성 시트(110)의 하면은 반도체 칩(10, 20)의 상면에 접촉되어 반도체 칩(10, 20)에서 발생하는 열을 실드 케이스(300)에 전달한다.
- [0079] 열 전도성 적층체(100)의 클레이 시트(120)를 실드 케이스(300)의 내측 바닥면에 접촉하면, 클레이 시트(120)의 자기 점착력이 크기 때문에 접촉된 상태를 유지하게 된다.
- [0080] 이 상태에서, 반도체 칩(10, 20)을 실드 케이스(300)로 덮고 실드 케이스(300)를 인쇄회로기판(30) 위에 리플로우 솔더링한다.
- [0081] 클레이 시트(120)는 경도가 낮고 탄성 복원력을 거의 갖지 않기 때문에 탄성 시트(110)보다 많이 눌리고 눌린 상태에서 원래의 형상으로 복원이 잘 안 된다.
- [0082] 그 결과, 실드 케이스(300)의 내측 바닥면에 열 전도성 적층체(100)의 클레이 시트(120)가 균일하게 부착되고, 반도체 칩(10, 20)의 상면에 탄성 시트(110)가 균일하게 접촉되며, 이 상태를 유지하면서 실드 케이스(300)를 리플로우 솔더링 하여 인쇄회로기판(30)에 고정할 수 있다.
- [0083] 이러한 구성에 의하면, 실드 케이스(300)에 접촉된 클레이 시트(120)의 점착력이 매우 크고 반도체 칩(10, 20)에 부착된 탄성 시트(110)의 자기 점착력은 없거나 매우 작기 때문에 실드 케이스(300)를 인쇄회로기판(30)으로부터 분리하는 경우, 탄성 시트(110)의 하면이 반도체 칩(10, 20)으로부터 쉽게 분리되어 열 전도성 적층체(100)는 실드 케이스(300)에 접촉된 상태를 유지하게 된다.
- [0084] 따라서, 실드 케이스(300)를 이송할 때, 열 전도성 적층체(100)가 실드 케이스(300)에서 떨어지지 않아 편리하고, 재작업 시에도 열 전도성 적층체(100)가 실드 케이스(300)에 접촉된 상태에서 조립할 수 있어 훨씬 경제적이다.
- [0085] 또한, 상기의 일 예와 같이, 실드 케이스(300)의 내측 바닥면이 요철을 이루는 경우, 경도가 낮고 자기 점착력이 크며 탄성 복원력을 거의 갖지 않은 클레이 시트(120)에 의해 요철이 충분히 수용되므로 실드 케이스(300)의 내측 바닥면 전체에 걸쳐 균일하게 클레이 시트(120)가 접촉되므로 결과적으로 열 전달효율이 향상된다.
- [0086] 한편, 도 4에서, 탄성 시트(110)의 두께가 지나치게 큰 경우 이에 비례하여 탄성 복원력이 지나치게 커져서 클레이 시트(120)가 실드 케이스(300)의 내측 바닥면으로부터 분리될 수 있다. 따라서, 탄성 시트(110)의 두께는 클레이 시트(120)의 자기 점착력을 극복하지 못하는 정도의 두께를 갖는 것이 바람직하다.
- [0087] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 열 전도성 적층체를 나타내고, 도 6은 적용한 예를 나타낸다.
- [0088] 열 전도성 적층체(150)는 열 전도성을 갖는 클레이 시트(170)와 그 위에 클레이 시트(170)의 자기 점착력에 적층되는 열 전도성을 갖는 탄성 시트(160)로 이루어진다.
- [0089] 이 실시 예에 의하면, 탄성 시트(160)는 절단선(162)에 의해 2 등분되는데, 도 5에서 절단 위치는 중간인 것으로 도시되었지만 이에 한정되지 않으며, 필요에 따라서는 2등분 이상으로 분할될 수 있다.
- [0090] 이러한 구성은 탄성 시트(160)가 높이가 다른 다수의 열 소스에 접촉하는 경우에 효과적으로 적용될 수 있다.
- [0091] 상기한 도 4에서, 탄성 시트는 탄성 복원력을 갖기 때문에 높이가 다른 다수의 반도체 칩에 적용하는 경우, 탄성 복원력에 의해 높이가 낮은 반도체 칩의 상면에 접촉하고 있는 탄성 시트가 탄성 복원되면서 실드 케이스를 들어올릴 수 있다.

[0092] 반면, 도 6을 참조하면, 탄성 시트(160)가 절단선(162)에 의해 절단된 상태이므로, 실드 케이스(300)를 가압하여 누를 때, 높이가 낮은 반도체 칩(20)의 상면에 대응하는 탄성 시트(160)는 절단선(162)에 의해 단차가 형성되면서 쉽게 내려앉아 반도체 칩(20)의 상면에 접촉한다.

[0093] 이때, 절단선(162)에 의해 단차가 형성되기 때문에 반도체 칩(20)의 상면에 접촉한 탄성 시트(160)는 반도체 칩(10)의 상면에 접촉한 탄성 시트(160)와 관련하여 탄성 복원력이 제거된 상태이므로 탄성 복원에 의해 실드 케이스(300)를 들어올릴 가능성이 전혀 없게 된다.

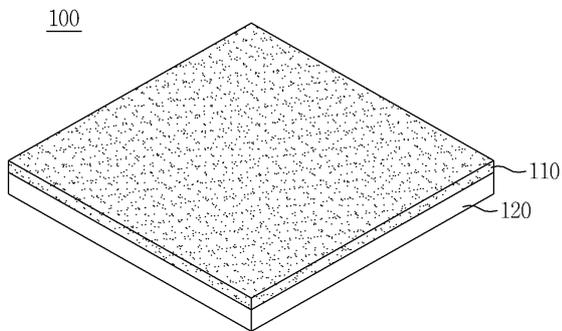
[0094] 이상에서는 본 발명의 실시 예를 중심으로 설명하였지만, 당업자의 수준에서 다양한 변경을 가할 수 있음은 물론이다. 따라서, 본 발명의 권리범위는 상기한 실시 예에 한정되어 해석될 수 없으며, 이하에 기재되는 특허청구범위에 의해 해석되어야 한다.

부호의 설명

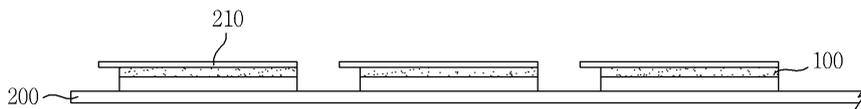
- [0095] 100, 150: 열 전도성 적층체
- 110, 160: 열 전도성 탄성 시트
- 120, 170: 열 전도성 클레이 시트

도면

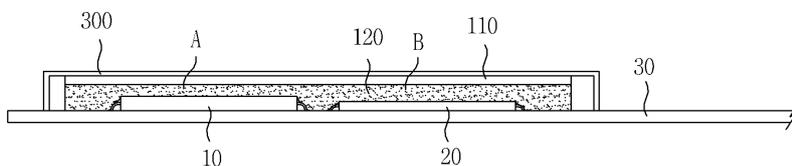
도면1



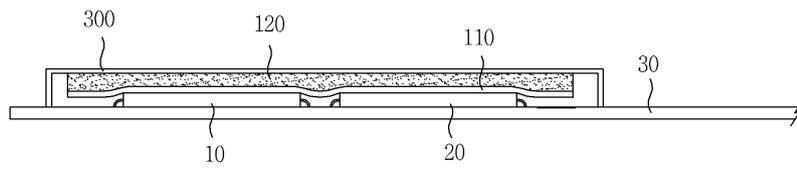
도면2



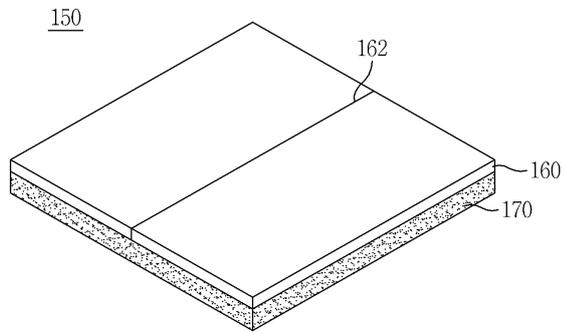
도면3



도면4



도면5



도면6

