



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월16일
 (11) 등록번호 10-1095202
 (24) 등록일자 2011년12월09일

(51) Int. Cl.
H05K 1/02 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0056616
 (22) 출원일자 2010년06월15일
 심사청구일자 2010년06월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100049841 A*
 JP03069185 A
 JP09046051 A
 KR100674321 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전기주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 314
 (72) 발명자
임창현
 서울특별시 양천구 목1동 하이페리온 101동 5202호
강정은
 경기도 안양시 만안구 안양3동 903-12 우리빌 302호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

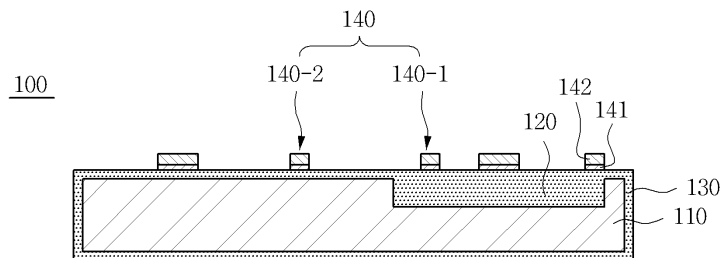
심사관 : 강현일

(54) 하이브리드형 방열기판 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 금속코어층, 상기 금속코어층과 일체의 형상을 갖도록 상기 금속코어층의 두께 방향으로 형성된 산화절연코어층, 상기 금속코어층의 일면 또는 양면에 형성된 산화절연막층, 및 상기 산화절연코어층에 형성된 제1 회로패턴 및 상기 산화절연막층에 형성된 제2 회로패턴으로 구성된 회로층을 포함하는 하이브리드형 방열기판 및 그 제조방법에 관련된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박홍수

서울특별시 서대문구 홍은3동 265-354 풍림빌라 A
동 202호

최석문

서울특별시 서초구 서초1동 1436-14 서초아이파크
102동 601호

김광수

경기도 수원시 영통구 매탄동 원천주공아파트2단지
209동 2001호

채준석

경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을대원아파트
811동 101호

박성근

경기도 수원시 권선구 권선동 1295-3번지 402호

특허청구의 범위

청구항 1

금속코어층;

상기 금속코어층과 일체의 형상을 갖도록 상기 금속코어층의 두께 방향으로 형성된 산화절연코어층;

상기 금속코어층의 일면 또는 양면에 형성된 산화절연막층;

상기 산화절연코어층에 형성된 제1 회로패턴 및 상기 산화절연막층에 형성된 제2 회로패턴으로 구성된 회로층;
및

상기 회로층에 형성된 보호층;

을 포함하는 하이브리드형 방열기판.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 산화절연코어층의 일 측면 또는 인접한 두 측면이 외부에 노출된 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 회로패턴에 열 취약소자가 실장되며, 상기 제2 회로패턴에 발열소자가 실장된 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 금속코어층은 알루미늄으로 구성되고, 상기 산화절연코어층 및 상기 산화절연막층은 알루미늄이나로 구성된 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제2 회로패턴은 상기 금속코어층의 양면에 형성되며, 비아를 통해 연결된 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 산화절연코어층은 상기 금속코어층의 양면에 형성된 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판.

청구항 8

금속코어부재를 제공하는 단계;

상기 금속코어부재를 두께방향으로 부피 아노다이징하여 산화절연코어층을 형성하는 단계;

상기 금속코어부재의 일면 또는 양면에 표면 아노다이징하여 산화절연막층을 형성하는 단계;

상기 산화절연코어층에 위치하는 제1 회로패턴 및 상기 산화절연막층에 위치하는 제2 회로패턴으로 구성된 회로층을 형성하는 단계; 및

상기 회로층을 커버하는 보호층을 형성하는 단계;

를 포함하는 하이브리드형 방열기판의 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 보호층을 형성하는 단계 이후에,

상기 산화절연코어층에 형성된 상기 제1 회로패턴에 열 취약소자를 실장하는 단계; 및

상기 산화절연막층에 형성된 상기 제2 회로패턴에 발열소자를 실장하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판의 제조방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 금속코어부재의 양면에 형성된 상기 회로층을 연결하는 비아를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판의 제조방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 비아를 형성하는 단계는,

상기 산화절연코어층을 형성하는 단계 이후에 상기 금속코어부재를 관통하는 관통홀을 형성하고, 상기 산화절연막층을 형성하는 단계에서 상기 관통홀의 내벽에 절연내막을 형성하며, 상기 회로층을 형성하는 단계에서 상기 절연내막의 내벽에 도금층을 형성하여 수행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 방열기판의 제조방법.

명세서

기술분야

본 발명은 하이브리드형 방열기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 복잡한 기능을 요구하는 전자기기의 사용이 증대되고 있는 추세이다. 이러한 제품의 특성상 다양한 전자부품이 하나의 기판에 실장된다. 최근 기판에 실장되는 발열소자의 방열문제가 이슈로 떠오르고 있다. 이러한 발열소자의 방열문제를 해결하기 위해 열전도특성이 좋은 금속재료를 이용하여 여러 가지 형태의 방열기판이 제작되고 있다.
- [0003] 종래에는 금속코어층 상에 절연층을 형성하고 그 형성된 절연층 위에 회로층을 구비하는 방열기판이 실시되고 있었다. 이러한 방열기판은 일반적인 유기 PCB에 비해 방열성은 우수하나 고밀도/고집적 구현에는 취약한 단점이 있다.
- [0004] 또한, LED와 같은 발열소자와 열에 취약한 전자소자(이하, 열 취약소자)가 하나의 기판에 동시에 실장되는 경우, 상술한 방열기판은 열전도 특성이 높기 때문에 발열소자에서 발생한 열이 방열기판 전체로 전달되고(특히 금속코어층을 통해), 열이 전달되지 않아야 하는 영역에도 전달되어 열 취약소자의 성능을 저하시키는 문제가 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 발열소자의 방열성을 유지하기 위해 금속코어층을 포함하며, 부피 아노다이징을 통해 열 전도성이 금속코어층보다 떨어지는 산화절연코어층을 금속코어층과 일체로 형성하고, 열 취약소자를 산화절연코어층에 실장하여 발열소자와 열 취약소자를 하나의 기판에 동시에 실장하더라도 열 취약 소자를 보호할 수 있는 하이브리드형 방열기판을 제안한다.
- [0006] 또한, 상기 하이브리드형 방열기판의 제조방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은 하이브리드형 방열기판에 관련되며, 금속코어층, 상기 금속코어층과 일체의 형상을 갖도록 상기 금속코어층의 두께 방향으로 형성된 산화절연코어층, 상기 금속코어층의 일면 또는 양면에 형성된 산화절연막층, 및 상기 산화절연코어층에 형성된 제1 회로패턴 및 상기 산화절연막층에 형성된 제2 회로패턴으로 구성된 회로층을 포함한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 상기 산화절연코어층의 일 측면 또는 인접한 두 측면이 외부에 노출된 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 상기 회로층에 형성된 보호층을 더 포함한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기 제1 회로패턴에 열 취약소자가 실장되며, 상기 제2 회로패턴에 발열소자가 실장된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 본 발명의 상기 금속코어층은 알루미늄으로 구성되고, 상기 산화절연코어층 및 상기 산화절연막층은 알루미늄이나로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 상기 제2 회로패턴은 상기 금속코어층의 양면에 형성되며, 비아를 통해 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 상기 산화절연코어층은 상기 금속코어층의 양면에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 하이브리드형 방열기판의 제조방법에 관련되며, 금속코어부재를 제공하는 단계, 상기 금속코어부재를 두께방향으로 부피 아노다이징하여 산화절연코어층을 형성하는 단계, 상기 금속코어부재의 일면 또는 양면에 표면 아노다이징하여 산화절연막층을 형성하는 단계, 및 상기 산화절연코어층에 위치하는 제1 회로패턴 및 상기 산화절연막층에 위치하는 제2 회로패턴으로 구성된 회로층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 상기 회로층을 형성하는 단계 이후에, 상기 회로층을 커버하는 보호층을 형성하는 단계를 더

포함한다.

- [0016] 또한, 본 발명은 상기 보호층을 형성하는 단계 이후에, 상기 산화절연코어층에 형성된 상기 제1 회로패턴에 열 취약소자를 실장하는 단계, 및 상기 산화절연막층에 형성된 상기 제2 회로패턴에 발열소자를 실장하는 단계를 더 포함한다.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기 금속코어부재의 양면에 형성된 상기 회로층을 연결하는 비아를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 상기 비아를 형성하는 단계는, 상기 산화절연코어층을 형성하는 단계 이후에 상기 금속코어층을 관통하는 관통홀을 형성하고, 상기 산화절연막층을 형성하는 단계에서 상기 관통홀의 내벽에 절연내막을 형성하며, 상기 회로층을 형성하는 단계에서 상기 절연내막의 내벽에 도금층을 형성하여 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0020] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 하이브리드형 방열기관은 금속코어층 채용하여 발열소자에서 발생하는 열을 용이하게 방출하여 발열소자의 성능을 최적화된 상태로 유지할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드형 방열기관은 열 취약소자를 실장하는 산화절연코어층을 포함하여 방열성을 유지하면서 발열소자에서 발생한 열이 동일한 기관에 실장된 열 취약소자에 전달되지 않도록 발열소자와 열 취약소자를 열적으로 분리한다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드형 방열기관은 금속코어층과 산화절연코어층이 일체의 형상을 가져 두 코어층이 물리적으로 떨어져 있거나, 접착제 등을 이용하여 결합한 경우보다 견고하다.
- [0024] 본 발명에 따른 하이브리드형 방열기관의 제조방법은 발열 소자와 열 취약소자를 별개의 기관에 제작하여 결합하는 방식에 의하지 않고, 부피 아노다이징을 통해 산화절연코어층을 금속코어층에 직접 형성하므로 제조시간이 단축되고 생산성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드형 방열기관을 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 2 내지 도 4는 도 1에 도시된 하이브리드형 방열기관의 변형예를 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 5 내지 도 17은 도 1 내지 도 4에 도시된 하이브리드형 방열기관의 제조공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

- [0028] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드형 방열기관(이하, 방열기관)을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2 내지 도 4는 도 1에 도시된 하이브리드형 방열기관의 변형예를 개략적으로 도시한 단면도이다. 이하, 이를 참조하여 본 실시예에 따른 하이브리드형 방열기관(이하, 방열기관)을 설명하기로 한다.
- [0029] 도 1에 도시된 것과 같이, 방열기관(100)은 일반적인 수직코어층에 비해 강도가 크고, 휨(warpage)에 대한 저항이 큰 금속코어층(110)을 포함한다. 금속코어층은 방열기관(100)에 실장되는 발열소자(미도시)에 의해 발생하는 열을 외부로 방출하는 역할을 수행한다.
- [0030] 금속코어층(110)은 일반적으로 평면상 사각형 형상을 갖지만, 이에 국한되는 것은 아니며 그 형상은 변형되어 실시될 수 있다. 이러한 금속코어층(110)은 예를 들면 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 마그네슘(Mg), 티타늄(Ti), 아연(Zn), 탄탈륨(Ta), 또는 이들의 합금으로 구성될 수 있다.
- [0031] 그리고, 산화절연코어층(120)은 금속코어층(110)과 일체의 형상을 갖도록 금속코어층(110)의 두께 방향으로 형성된다. 산화절연코어층(120)은 금속코어층(110)을 부피 아노다이징 처리하여 형성된 금속산화물층으로 절연성이 있고, 금속에 비해 낮은 열 전도성을 갖는다.
- [0032] 산화절연코어층(120)은 도 1에 도시된 것과 같이 금속코어층(110)의 일면에 형성되거나, 양면에 형성될 수 있고 일면에 복수로 형성될 수 있다. 산화절연코어층(120)은 금속코어층(110)을 부피 아노다이징하여 형성되기 때문에 금속코어층(110)의 외부로 돌출되지 않고 본래 금속코어층의 형상을 유지하도록 형성된다. 산화절연코어층(120)은 아노다이징 처리과정에서 전해질 용액이 접촉하는 면적에 의해 그 면적이 결정되며, 산화절연코어층(120)의 두께는 아노다이징 처리 시간, 인가된 전압에 의해 결정된다.
- [0033] 이러한, 산화절연코어층(120)은 열 취약소자를 실장하여 발열소자(미도시)에 의해 발생하는 열로부터 열 취약소자를 보호한다. 그에 따라 금속코어층(110)은 열을 방출하는 역할을 하고, 산화절연코어층(120)은 열의 전달을 방지하는 역할을 하여, 하나의 방열기관(100)에 열적으로 분리된 영역을 형성한다.
- [0034] 이때, 금속코어층(110)이 알루미늄으로 구성된 경우 산화절연코어층(120)은 알루미늄(Al_2O_3)로 구성된다. 알루미늄은 상술한 다른 금속(니켈(Ni), 마그네슘(Mg), 티타늄(Ti), 아연(Zn), 탄탈륨(Ta))에 비해 가벼우며, 열 전도성은 뛰어나고, 아노다이징 처리가 용이한 장점이 있다.
- [0035] 이때, 산화절연코어층(120)은 일 측면 또는 인접하는 두 측면이 외부에 노출되도록 형성된 것이 바람직하다. 평면상으로 금속코어층(110)의 모서리에 산화절연코어층(120)이 형성되면 하나의 측면이 외부에 노출되고, 금속코어층(110)의 꼭지점에 형성되면 연속하는 두 측면이 외부에 노출된다.
- [0036] 도 1에 도시된 방열기관(100)을 3차원적으로 상정하면, 산화절연코어층(120)은 4개의 측면이 모두 금속코어층(110)에 둘러싸인 구조를 갖는데, 이와 달리 일 측면 또는 인접하는 두 측면이 외부에 노출되면 산화절연코어층(120)과 금속코어층(110)의 접촉면적이 감소하므로 산화절연코어층(120)으로 전달되는 열의 양이 감소하여 열 취약소자를 보호하기에 유리하다.
- [0037] 산화절연막층(130)은 금속코어층(110)의 일면 또는 양면에 형성되고, 방열기관에 형성된 회로층(140)과 금속코어층(110)을 분리하는 기능을 수행한다. 한편, 산화절연막층(130)은 도 1에 도시된 것과 같이 금속코어층(110)의 측면에도 형성될 수 있다.
- [0038] 산화절연막층(130)은 상술한 산화절연코어층(120)과 함께 방열기관의 외면을 형성하나, 산화절연코어층(120)과 달리 박막형상으로 두께가 얇은 특징이 있다.
- [0039] 이러한 산화절연막층(130)은 산화절연코어층(120)이 형성된 금속코어층(110)에 표면 아노다이징 처리를 수행하여 형성된다. 따라서, 금속코어층(110)이 알루미늄으로 구성된 경우 산화절연막층(130) 역시 알루미늄(Al_2O_3)로 구성된다.
- [0040] 회로층(140)은 산화절연코어층(120)에 형성된 제1 회로패턴(140-1)과 산화절연막층(130)에 형성된 제2 회로패턴

(140-2)을 포함한다. 이러한 제1 회로패턴(140-1)과 제2 회로패턴(140-2)은 전기적 신호를 전달할 수 있도록 서로 연결된다. 또한, 회로층(140)은 도 1에 도시된 것과 같이 시드층(141)과 도금층(142)이 적층된 구조를 가질 수 있다. 회로층의 구조가 그 제조방법에 따라 변형되어 실시될 수 있음은 당업자에게 자명하다.

- [0041] 구동 칩(Driver IC)과 같은 열 취약소자(미도시)는 산화절연코어층(120)에 형성된 제1 회로패턴(140-1)에 실장되며, IGBT(Insulated gate bipolar transistor) 또는 다이오드와 같은 발열소자(미도시)는 산화절연막층(130)에 형성된 제2 회로패턴(140-2)에 실장된다.
- [0042] 한편, 도 1에는 회로층(140)이 단층구조를 갖고 있으나, 이는 하나의 예시에 불과하고 절연층과 회로층이 반복하여 적층된 다층구조를 가질 수도 있다.
- [0043] 또 다른 방열기관(100-1)은 도 2에 도시된 것과 같이 회로층(140)을 보호하는 보호층(150)을 더 포함할 수 있다. 이러한 보호층(150)은 솔더레지스트가 채용되는 것이 바람직하다. 솔더레지스트는 내열성 피복 재료로 솔더링(soldering)시 회로패턴에 땀납이 도포되지 않고, 회로층(140)이 산화되지 않게 보호하는 역할을 한다.
- [0044] 이때, 보호층(150)은 전자소자를 실장하는 패드부가 외부에 노출되도록 개구부(155)가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0045] 그리고, 패드부 상에 패드보호층(미도시)이 더 형성될 수 있다. 패드보호층은 외부에 노출된 패드부를 산화로부터 보호하고, 부품의 납땀성을 향상시키며, 전도성을 향상시킨다. 패드보호층은 예를 들면 주석이나 은, 금과 같이 부식성은 낮고, 전도성은 높은 금속을 포함한다.
- [0046] 또 다른 방열기관(100-2)은 도 3에 도시된 것과 같이, 산화절연막층(130)이 금속코어층(110)의 양면에 형성되어 제2 회로패턴(140-2)이 방열기관(100-2)의 양면에 형성된다.
- [0047] 양면에 형성된 제2 회로패턴(140-2)은 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 제2 회로패턴과 동일한 기능을 수행하고, 다층구조를 가질 수 있으며 보호층을 더 포함할 수도 있다.
- [0048] 이때, 도 3에 있어서 방열기관(100-2)의 하면에 형성된 제2 회로패턴(140-2)의 패드부 상에 솔더볼 등을 결합하여 방열기관(100-2)을 마더보드와 같은 또 다른 회로기판에 실장할 수 있다.
- [0049] 이때, 비아(145)는 상면에 형성된 제2 회로패턴(140-2)과 하면에 형성된 제2 회로패턴(140-2)을 전기적으로 연결하고, 절연내막(135)은 비아(145)와 금속코어층(110)의 쇼트를 방지하는 기능을 수행한다.
- [0050] 또 다른, 방열기관(100-3)은 도 4에 도시된 것과 같이, 산화절연코어층(120)이 금속코어층(110)의 양면에 형성될 수 있다. 양면에 형성된 산화절연코어층(120) 상에는 제1 회로패턴(140-1)이 각각 형성되어 열 취약소자가 실장될 수 있다.
- [0051] 이렇게 산화절연코어층(120)이 방열기관(100-3)의 양면에 형성되면, 다수의 열 취약소자를 선택적으로 실장할 수 있으므로 방열기관의 디자인적 자유도가 상승한다.
- [0052] 도 5 내지 도 13을 참조하여 도 1에 도시된 방열기관 및 도 2에 도시된 방열기관의 제조방법을 설명하기로 한다.
- [0053] 먼저, 도 5에 도시된 것과 같이 금속코어부재(110)를 제공한다. 이러한 금속코어부재(110)는 방열기관의 금속코어층을 이루며, 예를 들면 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 마그네슘(Mg), 티타늄(Ti), 아연(Zn), 탄탈륨(Ta), 또는 이들의 합금으로 구성될 수 있다.
- [0054] 다음, 금속코어부재(110)의 일면에 산화절연코어층(120)을 형성한다. 도 6에 도시된 것과 같이, 산화절연코어층(120)이 형성될 영역을 제외한 영역에 드라이필름(10)을 부착한 후 부피 아노다이징을 수행하여 금속코어부재(110)의 두께 방향으로 산화절연코어층(120)을 형성된다.

- [0055] 여기서, 금속코어부재(110)가 알루미늄부재인 경우를 예로 들어 부피 아노다이징에 대해 설명하기로 한다. 먼저, 알루미늄부재와 전해질 용액(electrolyte solution)이 반응하면 경계면(알루미늄부재 표면/전해질 용액)에서 알루미늄 금속이 이온으로 산화되어 알루미늄이온(Al^{3+})이 형성된다. 그리고 알루미늄부재에 가해지는 전압에 의해 알루미늄부재 표면에 전류밀도가 집중되는 지점들이 형성된다. 이 지점에서의 국부적인 열이 발생하며, 전해질 용액(특히, 옥살산)의 활성도가 증가하게 되고 알루미늄 금속이 전해질 용액과 매우 빠르게 반응하고 알루미늄이온은 더 많이 생성된다.
- [0056] 또한, 인가된 전압으로 인해 물의 분해반응이 일어나며, 이때 생성된 산소이온(O^{2-})은 전기장의 힘으로 알루미늄부재의 표면으로 이동하고, 전해질 용액에 의해 생성된 알루미늄이온과 반응하여 다공성의 알루미나층을 형성하게 된다. 반응이 지속될수록 다공성 알루미나층은 알루미늄부재의 두께방향으로 성장하고 결국 알루미나코어층이 형성된다.
- [0057] 부피 아노다이징은 아노다이징 처리시간이 길고, 인가전압이 크기 때문에 후술하는 표면 아노다이징의 경우보다 두께가 큰 알루미나층이 형성되는 것이다.
- [0058] 또한, 알루미나코어층은 알루미늄부재의 두께방향으로 형성되기 때문에 알루미나코어층이 형성되더라도 본래 알루미늄부재의 형상은 유지된다. 즉, 알루미늄부재의 일 영역이 알루미나코어층으로 치환되는 것이다.
- [0059] 그 후, 도 7 및 도 8에 도시된 것과 같이 금속코어부재(110)에 표면 아노다이징을 수행하여 산화절연막층(130)을 형성한다.
- [0060] 산화절연막층(130) 역시 전해질 용액과 접촉하는 영역에 형성되는데, 드라이필름의 부착 정도에 따라 금속코어부재(110)의 일면 또는 양면에 형성될 수 있고, 도 8에 도시된 것과 같이 측면에도 형성할 수 있다. 다만, 표면 아노다이징은 부피 아노다이징과 달리 박막 형상을 갖도록 아노다이징 처리시간과 인가전압을 조절한다.
- [0061] 한편, 부피 아노다이징과 표면 아노다이징의 순서는 변경되어 실시될 수 있다. 예를 들어 금속코어부재(110)의 전면에 표면 아노다이징을 수행한 후 일부를 제외한 산화절연막층(130)에 드라이필름을 부착하고 부피 아노다이징을 수행하면 드라이필름이 부착되지 않는 영역은 두께 방향으로 금속산화물층이 성장하여 산화절연코어층(120)이 형성된다.
- [0062] 다음, 산화절연코어층(120)에는 제1 회로패턴(140-1)을 형성하고 산화절연막층(130)에는 제2 회로패턴(140-2)을 형성하여 방열기관(100)의 회로층(140)을 형성한다.
- [0063] 이러한 제1 회로패턴(140-1)과 제2 회로패턴(140-2)은 전기적으로 연결되는데, 하나의 공정에 의해 연결된 형상을 갖도록 동시에 형성될 수 있고, 각각 형성한 후 와이어 본딩 공정을 거쳐 서로 연결할 수 있다.
- [0064] 회로층(140) 형성은 통상적인 SAP(Semi-Additive Process), MSAP(Modified Semi-Additive Process) 또는 서브트랙티브법(Subtractive) 등을 이용할 수 있다.
- [0065] 도 9 내지 도 12를 참고하여 회로층 형성공정을 간략히 살펴보면, 먼저, 산화절연코어층(120)과 산화절연막층(130)이 형성된 금속코어부재(110)의 일면에 시드층(141)을 형성한다. 그리고, 패터닝된 도금레지스트필름(20)을 적층하고 도금공정을 수행하여 도금층(142)을 형성한 후 도금레지스트필름을 제거한다. 그 후, 도금층(142)이 형성되지 영역의 시드층(141)을 식각하여 제거하면 산화절연코어층(120)에는 제1 회로패턴(140-1)을 형성되고 산화절연막층(130)에는 제2 회로패턴(140-2)이 형성된다.
- [0066] 제1 회로패턴(140-1)과 제2 회로패턴(140-2)에는 각각 패드부가 포함되는데, 솔더볼 방식 또는 와이어 본딩 방식에 의해 제1 회로패턴(140-1)에는 열 취약소자가 실장되고, 제2 회로패턴(140-2)에는 발열소자가 실장된다.
- [0067] 이때, 도 13에 도시된 것과 같이 열 취약소자와 발열소자를 실장하기 전에 회로층(140)을 커버하는 보호층(150)을 형성하면 도 2에 도시된 방열기관이 제조된다.
- [0068] 보호층(150)은 솔더레지스트로 구성될 수 있고 스크린 인쇄법, 롤러 코팅법, 커튼 코팅법, 스프레이 코팅법 중 어느 하나에 의해 형성될 수 있다. 보호층(150)은 회로층(140)에 포함되는 패드부가 노출되도록 개구부(155)를

형성하는 것이 바람직하다.

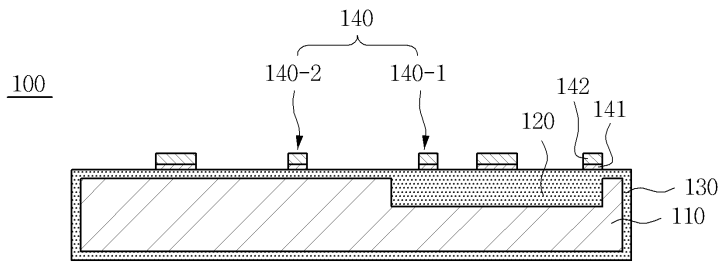
- [0069] 그리고, 전해금 도금법, 무전해금 도금법, 무전해 니켈/팔라듐/금 도금법과 같은 외면처리 공정에 의해 외부에 노출된 패드부 상에 패드보호층(미도시)을 더 형성할 수 있다.
- [0070] 한편, 보호층(150) 형성 이전에 절연층과 회로층을 반복하여 적층하는 빌드-업 공정을 수행함으로써 다층구조를 갖는 방열기판이 제조될 수도 있다.
- [0071] 도 14 내지 도 17을 참조하여 도 3 및 도 4에 도시된 방열기판의 제조방법을 설명하기로 한다. 도 3에 도시된 방열기판(100-2)은 회로층이 양면에 형성되는데, 본 실시예에 따른 방열기판의 제조방법은 금속코어부재의 양면에 형성된 상기 회로층을 연결하는 비아를 형성하는 단계를 더 포함한다.
- [0072] 비아는 양면에 회로층이 형성된 방열기판에 관통홀을 형성한 후 관통홀에 도전성 재료를 충전하여 형성하거나 관통홀 형성 후 소정의 도금공정을 수행하여 형성할 수 있다.
- [0073] 또한, 도 14 내지 도 16에 도시된 것과 같이, 회로층을 형성하는 공정과 동시에 진행하여 비아를 형성할 수 있다.
- [0074] 먼저, 도 14에 도시된 것과 같이 산화절연코어층(120)이 형성된 금속코어부재(110)를 준비한다. 이러한 금속코어부재(110)는 도 5 내지 도 7을 참조하여 상술한 방식에 의해 형성되므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0075] 다음, 도 15에 도시된 것과 같이 산화절연코어층(120)이 형성된 금속코어부재(110)에 관통홀(115)을 형성한다. 드릴 비트를 이용한 기계적 드릴 방식과 YAG 레이저, CO₂ 레이저를 이용한 레이저가공 방식이 사용될 수 있다.
- [0076] 그 후, 도 16에 도시된 것과 같이 관통홀(115)의 내벽에 절연내막(135)을 형성한다. 절연내막(135)은 금속코어부재(110)와 비아(145)을 전기적으로 분리하는 기능을 수행한다. 이러한 공정은 금속코어부재(110)의 외면에 산화절연막층(130)을 형성하는 표면 아노다이징 공정과 동시에 수행하며, 그에 따라 제조공정이 단축되고 생산성이 향상된다.
- [0077] 그리고, 도 17에 도시된 것과 같이 절연내막(135)에 방열기판의 양면에 형성된 회로층(140)을 연결하는 비아(145)를 형성한다. 통상적으로 도금공정을 통해 형성되는데, 회로층(140)과 비아를 동시에 형성함으로써 제조공정을 단축시킬 수 있다.
- [0078] 예를 들면, 도금층을 형성한 후 화상현상공정과 에칭공정을 수행하는 패널도금법에 의해 비아(145) 및 회로층(140)을 동시에 형성할 수 있고, 패터도금법이 적용될 수도 있다.
- [0079] 한편 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형을 할 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다. 따라서, 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

부호의 설명

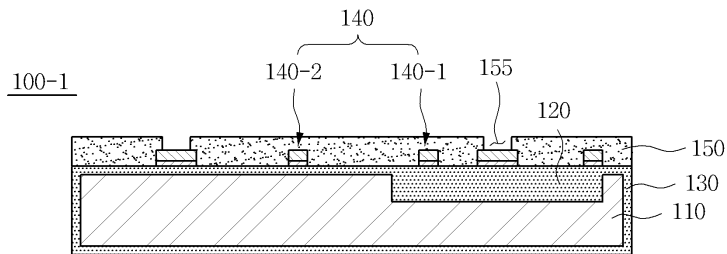
- [0080] 100 내지 100-3 : 하이브리드형 방열기판
- 110 : 금속코어층(금속코어부재) 115 : 관통홀
- 120: 산화절연코어층 130 : 산화절연막층
- 135 : 절연내막 140 : 회로층
- 140-1 : 제1 회로패턴 140-2 : 제2 회로패턴
- 145 : 비아 150 : 보호층
- 155 : 개구부

도면

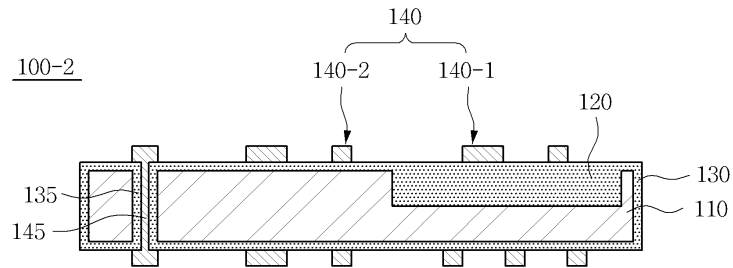
도면1



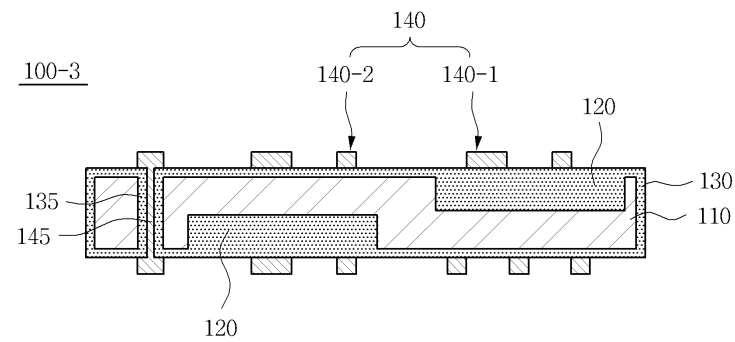
도면2



도면3



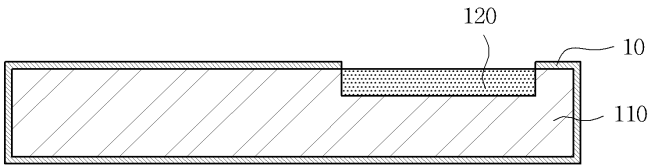
도면4



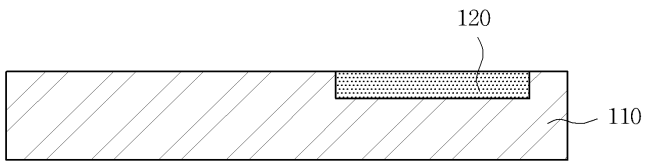
도면5



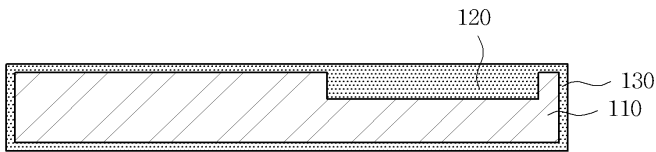
도면6



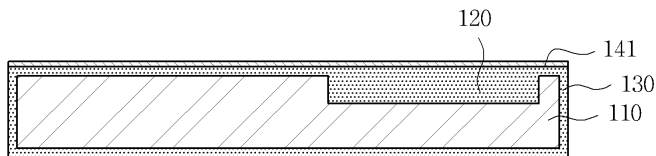
도면7



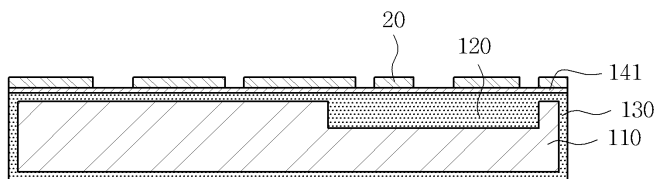
도면8



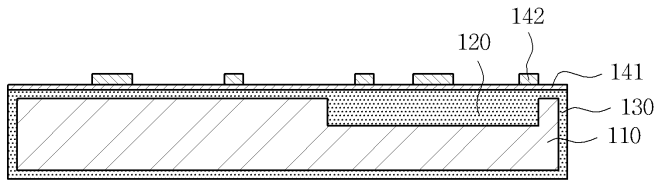
도면9



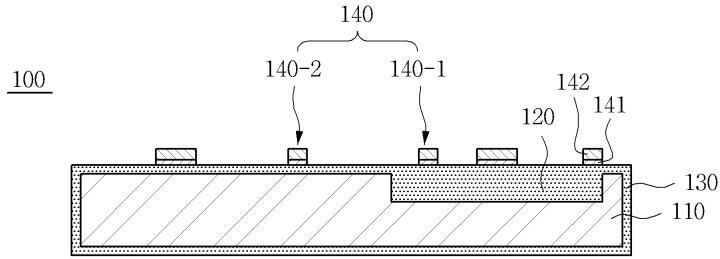
도면10



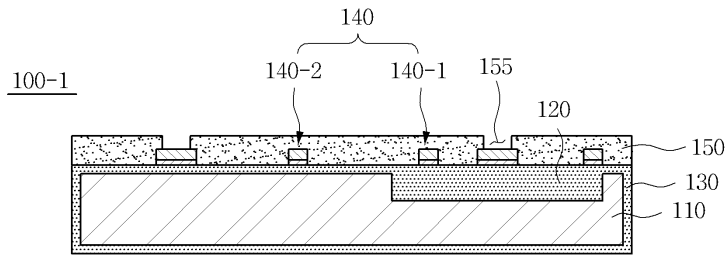
도면11



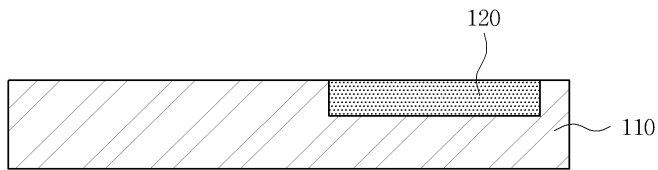
도면12



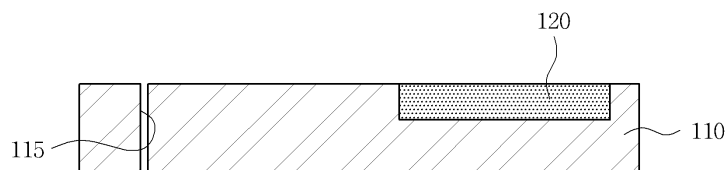
도면13



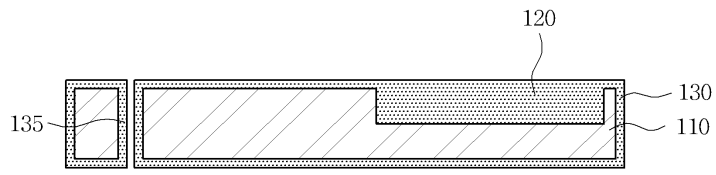
도면14



도면15



도면16



도면17

