



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월08일
(11) 등록번호 10-1188150
(24) 등록일자 2012년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/34 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0027442
(22) 출원일자 2011년03월28일
심사청구일자 2011년03월28일
(65) 공개번호 10-2011-0109931
(43) 공개일자 2011년10월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-075175 2010년03월29일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009065144 A
JP2006310486 A

(73) 특허권자
가부시키키가이샤 도요다 지도숫키
일본 아이찌켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반쵸
(72) 발명자
모리 쇼고
일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반쵸 가
부시키키가이샤 도요다 지도숫키 나이
고노 에이지
일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반쵸 가
부시키키가이샤 도요다 지도숫키 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 7 항

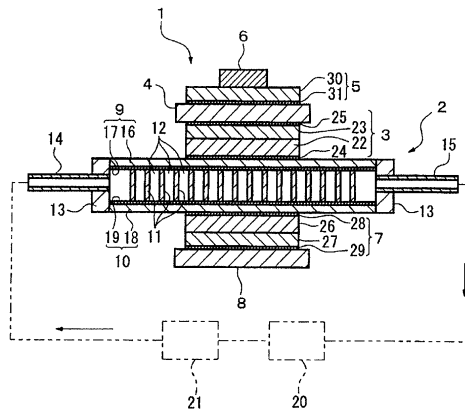
심사관 : 정성중

(54) 발명의 명칭 **냉각 장치**

(57) 요약

상부판, 상부판 으로부터 이격된 하부판, 및 상부판 및 하부판 사이에 위치한 핀을 가지는 히트 싱크, 상기 핀 으로부터 대향면들에 위치한 상부판의 면에 적층되는 제 1 금속 부재 및 상기 제 1 금속 부재에 적층되는 제 1 절연체를 포함하는 냉각 장치. 상기 상부판, 상기 하부판 및 상기 제 1 금속 부재는 각각 베이스 금속과 경 납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 형성되어, 상기 핀은 상기 상부판 및 하부판에 경납땜되고, 제 1 금속 부재 는 상기 상부판에 경납땜되며, 상기 제 1 절연체는 제 1 금속 부재에 경납땜된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

상부판 (9), 상부판 (9) 으로부터 이격된 하부판 (10), 및 상부판 및 하부판 (9, 10) 사이에 위치한 핀 (11) 을 가지는 히트 싱크 (2, 48).

상기 핀 (11) 으로부터 대향면들에 위치한 상부판 (9) 의 면에 적층되는 제 1 금속 부재 (3, 33), 및

상기 제 1 금속 부재 (3, 33) 에 적층되는 제 1 절연체 (4) 를 포함하는 냉각 장치 (1, 32, 42, 47) 에 있어서,

상기 상부판 (9), 상기 하부판 (10) 및 상기 제 1 금속 부재 (3, 33) 는 각각 베이스 금속 (22, 23, 36) 과 경납땜용 금속 (24, 25, 37, 38) 으로 된 클래드 금속으로 형성되어, 상기 핀 (11) 은 상기 상부판 및 하부판 (9, 10) 에 경납땜되고 제 1 금속 부재 (3, 33) 는 상기 상부판 (9) 에 경납땜되며, 상기 제 1 절연체 (4) 는 제 1 금속 부재 (3, 33) 에 경납땜되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치 (1, 32, 42, 47).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 금속 부재 (33) 는 베이스 금속 (36) 과 상기 베이스 금속 (36) 의 대향면들에 적층되는 경납땜용 금속 (37, 38) 으로 구성되고, 상기 상부판 및 하부판 (9, 10) 은 이 베이스 금속 (16, 18) 과, 상기 핀 (11) 에 인접한 베이스 금속 (16, 18) 의 면에 적층되는 경납땜용 금속 (17, 19) 으로 각각 구성되는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 제 2 금속 부재 (7, 34) 와 제 2 절연체 (8) 를 더 포함하고, 상기 제 2 금속 부재 (7, 34) 는 핀 (11) 의 대향면들에 위치한 하부판 (10) 의 면에 적층되고, 상기 제 2 금속 부재 (7, 34) 는 제 1 금속 부재 (3, 33) 용 클래드 금속과 동일한 화학 조성을 가지는 클래드 금속으로 형성 되고, 상기 제 2 절연체 (8) 는 제 2 금속 부재 (3, 33) 에 적층되며, 상기 제 2 절연체 (8) 는 제 1 절연체 (4) 용 클래드 금속과 동일한 화학 조성을 가지는 클래드 금속으로 구성되는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 절연체 (4) 에 적층되는 금속 기재 (5) 를 더 포함하고, 상기 금속 기재 (5) 는 베이스 금속 (30) 과, 제 1 절연체 (4) 에 인접한 베이스 금속 (30) 의 면에 적층되는 경납땜용 금속 (31) 으로 구성되는 클래드 금속으로 형성되고, 금속 기재 (5) 에 발열 구성부품 (6) 이 장착되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 핀 (11) 으로부터 대향면들의 하부판 (10) 의 면에 적층되는 알루미늄 코팅된 강철판 (43) 을 더 포함하고, 상기 하부판 (10) 은 베이스 금속 (18) 과 이 베이스 금속 (18) 의 대향면들에 적층되는 경납땜용 금속 (19, 46) 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 절연체 (4) 에 반도체 모듈 (35) 이 장착되는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서, 상기 제 2 절연체 (8) 에 반도체 모듈 (35) 이 장착되는 것을 특징으로 하는 냉각장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를들어 전자장치를 위한 냉각 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들어, 승용차 또는 산업용 차량 등의 차량의 전자장치에 사용되는 냉각장치에서, 발열성을 높이도록 반도체 장치가 장착된 금속 기재, 절연판, 응력 완화를 위한 금속층, 및 히트 싱크는 적층된다. 일반적으로 금속 기재, 절연판, 금속층, 히트 싱크는 연납땜 또는 경납땜 등의 수단에 의해 함께 결합된다.

[0003] 일본 미심사 특허출원 공개 공개 공보 2009-65144 호는 전자장치, 또는 일면에 반도체 칩이 장착되고 다른면에는 히트 싱크가 결합된 회로 기판을 장착한 파워 모듈이 개시되어 있다. 회로 기판은, 질화물계 세라믹 기판, 단일층의 알루미늄으로 형성되어 세라믹 기판의 일면에 적층되는 회로층, 및 순도가 상이한 이중층의 알루미늄으로 형성되어 세라믹 기판의 다른면에 적층되는 발열을 위한 금속층으로 구성되어있다.

[0004] 구체적으로는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속박은 회로층과 세라믹 기판 사이 및 세라믹 기판과 금속층 사이에 설치된다.

[0005] 회로 기판은, 순서대로 적층되는 회로층, 경납땜용 금속박, 세라믹 기판, 경납땜용 금속박 및 금속층이 진공분위기에서 가열 및 가압되어 경납땜용 금속박이 용융되는 방식으로 제조된다. 회로 기판이 제조된 후, 반도체 칩은 연납땜에 의해 회로층에 결합되고, 히트 싱크는 연납땜 또는 경납땜함으로써 금속층에 결합된다. 그렇게 함으로써 반도체 모듈은 제조된다.

[0006] 연납땜에 의한 결합은 땜납재가 장기간에 걸쳐서 온도가 변화하는 환경에서 사용됨으로서 열화되어 열전달 성능이 감소하는 문제점이 알려져 있다. 이를 방지하기위해 공개 공보 2009-65144 호에 개시된 회로 기판은 경납땜용 금속박을 사용한 경납땜에 의해 제조된다.

[0007] 공개 공보 2009-65144 호에서 개시된 전자 장치에서, 히트 싱크는 경납땜용 금속박보다 낮은 용융점을 갖는 연납땜재를 이용하여 연납땜 함으로써 회로 기판에 접합할 필요가 있다. 이것은 회로 기판과 히트 싱크가 경납땜에 의해 결합하면 회로 보드의 구성부품의 결합을 위해 경납땜용 금속이 용융하게 되어 구성부품의 오배열 및 변형이 생겨 회로 기판을 원하는 형상으로 형성하기 어렵게 되기 때문이다. 그러므로, 회로 기판과 히트 싱크는 일반적으로 경납땜보다 저온에서 수행할 수 있는 연납땜으로 결합하게 된다.

[0008] 상기 설명한 바와 같이, 공개 공보 2009-65144 에서 개시된 것과 같은 종래의 냉각장치는, 회로 기판을 제조한 후에 연납땜에 의해 히트 싱크가 회로 기판에 결합할 필요가 있고, 그 결과 비효율적인 제조와 장기간 사용에 의한 발열성능의 저하를 일으킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 효과적인 제조를 가능하게 하고 또한 발열 성능의 저하를 억제할 수 있는 냉각 장치를 제공하는 것에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일양태에 따라서, 냉각 장치는 상부판을 갖는 히트 싱크와 상부판으로부터 이격된 하부판과, 이들 사이에 있는 핀과, 핀과 반대방향에 있는 상부판의 면에 적층된 제 1 금속 부재와, 제 1 금속 부재에 적층된 제 1 절연체로 구성되어있다. 상부판, 하부판과 금속 부재는 베이스 금속과 경납땜용 금속으로 구성된 클래드 금속으로 이루어져 있고, 핀은 상부판 및 하부판에 경납땜 되어있고, 제 1 금속 부재는 상부판에 경납땜 되어있고, 제 1 절연체는 제 1 금속 부재에 경납땜되어있다.

[0011] 본 발명의 다른 양태와 장점은, 이하 발명의 상세한 설명 및 첨부된 도면과 발명의 원리의 실시형태에 의해 분명해 질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 냉각장치의 종단면도,
 도 2 는 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 냉각장치의 종단면도,

도 3 은 도 2 와 유사한, 냉각장치의 제 3 실시형태의 도면 및,
 도 4 는 도 2 와 유사한, 냉각장치의 제 4 실시형태의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명에 첨부된 도면을 참조하여 냉각장치의 실시형태를 설명한다. 도면에서 보이는 바와 같이 상부측 및 하부측은 각각 냉각장치의 상부측 및 하부측에 대응한다.
- [0014] 도 1 을 참조하면, 냉각 장치 (1) 는 히트 싱크 (2), 제 1 및 제 2 금속 부재 (3, 7), 제 1 및 제 2 절연체 (4, 8), 및 금속 기재 (5) 를 포함한다. 제 1 금속 부재 (3), 제 1 절연체 (4) 및 금속 기재 (5) 는 히트 싱크 (2)의 상부면에 적층되어있다. 제 2 금속 부재 (7) 와 제 2 절연체 (8) 는 히트 싱크 (2) 의 하부면에 적층되어있다. 금속 기재 (5) 에는 발열 요소로서 반도체 장치 (6) 가 장착되어있다.
- [0015] 히트 싱크 (2) 는 서로 이격된 상부판 및 하부판 (9, 10) 으로 구성되고, 그 사이에 다수의 핀 (11) 이 간격을 두어 배치된다. 어떠한 2개의 인접한 핀 (11) 사이에는 냉매등의 물이 유동하는 통로 (12) 가 형성된다. 히트 싱크 (2) 는 상부판 및 하부판 (9, 10) 의 둘레에 형성되어 공급 파이프 (14) 와 배출 파이프 (15) 에 각각 연결되는 측면관을 갖는다. 히트 싱크 (2) 의 구성부품인 상부판 및 하부판 (9, 10), 측면관 (13), 핀 (11) 과 공급 파이프 (14), 배출 파이프 (15) 는 알루미늄계의 금속 등의 매우 열전도율이 높은 금속으로 만들어진다.
- [0016] 히트 싱크 (2) 의 상부판 (9) 은 베이스 금속 (16) 과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (17) 으로 구성된 클래드 금속으로 형성된다. 경납땜용 금속 (17) 은 핀 (11) 에 인접해 있는 하부측의 베이스 금속 (16) 의 면에 적층되어있다. 히트 싱크 (2) 의 하부판 (10) 은 베이스 금속 (18) 과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (19) 으로 구성된 클래드 금속으로 형성된다. 경납땜용 금속 (19) 은 핀 (11) 에 인접한 상부측의 베이스 금속 (18) 의 면에 적층되어있다. 핀 (11) 은 경납땜용 금속 (17, 19) 으로 상부판 및 하부판 (9, 10) 에 결합되어있다. 히트 싱크 (2) 에서, 물은 공급 파이프 (14) 를 통하여 통로 (12) 에 유입되어 열교환이 일어난다. 열교환후 가열된 물은 배출 파이프 (15) 를 통하여 라디에이터 (20) 에 전달되고 발열에 의해서 냉각된다. 그 후, 물은 펌프 (21) 에 의해 히트 싱크 (2) 로 되돌아오고 공급 파이프 (14) 를 통해 통로 (12) 에 유입된다.
- [0017] 제 1 금속 부재 (3) 는 경납땜 또는 다른 적절한 수단으로 서로 결합된 두 개의 클래드 금속으로 형성된다. 하나의 클래드 금속은, 예를 들어 제 1 베이스 금속 (22) 의 하부면에 적층되는 천공된 알루미늄판과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (24) 으로 형성되는 제 1 베이스 금속 (22) 으로 구성된다. 다른 클래드 금속은 제 2 베이스 금속 (23) 의 상부면에 적층되는 알루미늄판과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (25) 으로 형성되는 제 2 베이스 금속 (23) 으로 구성된다.
- [0018] 제 1 금속 부재 (3) 와 함께, 제 2 금속 부재 (7) 는 경납땜 또는 다른 적절한 수단으로 결합된 두개의 클래드 금속으로 형성된다. 하나의 클래드 금속은, 예를들어 제 1 베이스 금속 (26) 의 상부면에 적층되는 천공된 알루미늄판과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (28) 으로 형성되는 제 1 베이스 금속 부재 (26) 로 구성된다. 다른 하나의 클래드 금속은, 제 2 베이스 금속 (27) 의 하부면에 적층되는 알루미늄판과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (29) 으로 형성되는 제 2 베이스 금속 (27) 으로 구성된다.
- [0019] 제 1 및 제 2 절연체 (4, 8) 는 질화 알루미늄 (AlN) 또는, 질화 규소 (Si₃N₄) 등의 질화물계의 세라믹스 또는 알루미늄 (Al₂O₃) 또는 지르코니아 (ZrO₂) 등의 산화물계 세라믹스로 형성되어있다. 금속 기재 (5) 은 베이스 금속 (30) 의 하부면에 적층되는 알루미늄과 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (31) 으로 형성되는 베이스 금속 (30) 으로 구성된 클래드 금속으로 형성된다. 반도체 장치 (6) 는 금속 기재 (5) 의 상부면에 장착되어 있고, 예를 들어 연납땜 또는 와이어 접착에 의해 전기회로를 형성한다.
- [0020] 히트 싱크 (2) 의 상부판 및 하부판 (9, 10), 제 1 및 제 2 부재 (3, 7) 와 금속 기재 (5) 에 대한 클래드 금속은 롤 접착, 플레이팅, 프린팅 등의 어떠한 공지된 수단 등으로 제조된다. 본 실시형태에 있어 상용되는 경납땜용 금속은 실질적으로 동일한 화학 조성을 갖는다. 다른 화학 조성을 갖는 다른 경납땜용 금속은 그와 같은 경납땜용 금속의 용융점의 차이가 작기만 하다면 사용될 수 있다.
- [0021] 냉각 장치 (1) 의 제조에 있어서, 우선, 제 2 절연체 (8), 제 2 금속 부재 (7) 의 제 1 및 제 2 베이스 금속 (27, 26), 하부판 (10), 핀 (11), 상부판 (9), 제 1 금속 부재 (3) 의 제 1 및 제 2 베이스 금속 (22, 23), 제

1 절연체 (4) 와 금속 기재 (5) 은 작업대 (비도시) 에 이 순서대로 적층된다. 이 적층된 구성부품을 적층 방향으로 가압하면서 진공분위기에서 미리 정해진 온도로 가열하고, 각각 구성부품의 클래드 금속의 경납땜용 금속은 용융된다.

[0022] 제 1 금속 부재 (3) 는, 경납땜용 금속 (24) 에 의해 상부판 (9) 의 상부면에 경납땜되고, 경납땜용 금속 (25) 에 의해 제 1 절연체 (4) 의 하부면에 경납땜된다. 금속 기재 (5) 은 경납땜용 금속 (31) 에 의해 제 1 절연체의 상부면에 경납땜된다. 제 2 금속 부재 (7) 는, 경납땜용 금속 (28) 에 의해 하부판의 하부면에 경납땜되고, 경납땜용 금속 (29) 에 의해 제 2 절연체 (8) 의 상부면에 경납땜된다. 핀 (11) 은, 핀의 상부 단부에서 경납땜용 금속 (17) 에 의해 상부판 (9) 의 하부면에 경납땜된다.

[0023] 이러한 방법으로, 냉각 장치 (1) 의 구성부품, 즉, 히트 싱크 (2), 제 1 및 제 2 금속 부재 (3, 7), 금속 기재 (5), 제 1 및 제 2 절연체 (4, 8) 는 한번에 경납땜될 수 있으며, 그렇게 함으로서 냉각 장치 (1) 를 간결하고 효율적으로 제조하게 한다. 나아가, 반도체 장치 (6) 외에 각각의 구성부품의 결합된 표면은 경납땜되며, 이렇게 함으로서 연납땜 결합과 비교하여 장기간의 사용에 따른 냉각 장치 (1) 의 발열 성능의 저하를 방지한다.

[0024] 히트 싱크 (2) 의 제조시, 예를 들어, 상부판 (9), 하부판 (10) 과 핀 (11) 은 상기 설명한 바와 같이 한번에 납땜 된 후, 측면판 (13), 공급 파이프 (14), 배수관 (15) 은 어떠한 적절한 수단에 의해 장착된다. 대안으로, 상부판 (9), 하부판 (10), 핀 (11), 측면판 (13), 공급 파이프 (14) 및 배출 파이프 (15) 는 한번에 경납땜된다. 반도체 장치 (6) 는, 상기 설명한 바와 같이 제 1 절연체에 이미 경납땜된 금속 기재 (5) 에 장착된다.

[0025] 도 2 는, 본 발명에 따른 냉각 장치의 제 2 실시형태를 도시하고 있다. 제 2 실시형태는 제 1 및 제 2 금속 부재의 구조면에서 제 1 실시형태와 다르고, E또한, 제 1 절연체 (4) 에서 반도체 모듈 (35) 이 반도체 장치 (6) 를 대체한다. 도면에서, 제 1 및 제 2 실시형태에서 공통의 구성부품 및 구성부품에는 동일한 도면 부호가 사용되고, 제 2 실시형태에서 공통된 구성부품 및 구성 부품의 상세한 설명은 생략한다.

[0026] 냉각 장치 (32) 에서, 제 1 금속 부재 (33), 제 1 절연체 (4) 및 반도체 모듈 (35) 은 히트 싱크 (2) 의 상부판 (9) 의 상부면에 순서대로 적층된다. 제 2 금속 부재 (34) 와 제 2 절연체 (8) 는 히트 싱크 (2) 의 하부판 (10) 의 하부면에 순서대로 적층된다.

[0027] 제 1 금속 부재 (33) 는 알루미늄판으로 형성되는 베이스 금속 (36), 베이스 금속 (36) 의 하부면에 적층되는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (37), 및 베이스 금속 (36) 의 상부면에 적층되는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (38) 으로 구성되는 클래드 금속으로 형성된다. 제 1 금속 부재 (33) 와 함께, 제 2 금속 부재 (34) 는 알루미늄 판으로 형성되는 베이스 금속 (39), 베이스 금속 (39) 의 상부면에 적층되는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (40), 및 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (41) 으로 구성되는 클래드 금속 (34) 으로 형성된다. 반도체 모듈 (35) 은 회로 기판 및 이에 장착된 반도체 장치를 가지는 절연 또는 비절연 타입이다.

[0028] 냉각 장치 (32) 의 제조시, 작업대에 순서대로 적층되는 제 2 절연체 (8), 제 2 금속 부재 (34), 하부판 (10), 핀 (11), 상부판 (9), 제 1 금속 부재 (33) 및 제 1 절연체 (4) 는 제 1 실시형태에서처럼 가압되면서 가열되어 각각의 클래드 금속의 경납땜용 금속은 용융된다. 제 1 금속 부재 (33) 는, 경납땜용 금속 (37) 에 의해 상부판 (9) 의 상부면에 경납땜되고, 경납땜용 금속 (38) 에 의해 제 1 절연체의 하부면에 경납땜된다. 제 2 금속 부재 (34) 는, 경납땜용 금속 (40) 에 의해 하부판 (10) 의 하부면에 경납땜되고, 경납땜용 금속 (41) 에 의해 제 2 절연체 (8) 의 상부면에 경납땜된다. 핀 (11) 은 그 상부 단부에서, 제 1 실시형태에서처럼, 경납땜용 금속 (17) 에 의해 상부판 (9) 의 하부면에 경납땜되고, 그 하단 단부에서 경납땜용 금속 (19) 에 의해 하부판 (10) 의 상부면에 경납땜된다.

[0029] 제 2 실시형태에 따르면, 히트 싱크 (2) 의 상부판 및 하부판 (9, 10) 및 각각 베이스 금속과 경납땜용 금속으로 구성된 클래드 금속으로 형성된 제 1 및 제 2 금속 부재 (33, 34) 는 한번에 경납땜되어 제 1 실시형태와 유사한 장점을 제공한다. 구성부품의 경납땜 후, 반도체 모듈 (35) 은 나사와 같은 적절한 수단에 의해 제 1 절연체 (4) 에 쉽게 장착될 수 있다.

[0030] 도 3 에서 본 발명에 따른 냉각 장치의 제 3 실시형태를 도시하고 있다. 제 3 실시형태는 금속판 (43) 이 제 2 금속 부재 (34) 와 제 2 절연체 (8) 를 대체하고 있다는 점에서 제 2 실시형태와 다르다. 도면에서, 제 2 및 제 3 실시형태에서의 공통의 구성요소 및 구성부품에는 동일한 도면 부호가 사용되고, 이러한 제 3 실시형태의 공통된 구성요소 및 구성부품의 상세한 설명은 생략한다.

- [0031] 냉각 장치 (42) 에 있어서, 제 1 금속 부재 (33), 제 1 절연체 (4) 및 반도체 모듈 (35) 은 히트 싱크 (2) 의 상부판 (9) 의 상부면에 이 순서대로 적층된다. 금속판 (43) 은 히트 싱크 (2) 의 하부판 (10) 의 하부면에 적층된다. 상기 금속판 (43) 은 알루미늄 코팅된 강철판, 구체적으로는 플레이팅으로 코팅된 강철판 (44) 에 의해 제공된다. 하부판 (10) 은 베이스 금속 (18), 베이스 금속 (18) 의 상부면에 적층되는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (19) 및 베이스 금속 (18) 의 하부면에 적층되는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (46) 으로 구성된 클래드 금속으로 형성된다.
- [0032] 냉각 장치 (42) 의 제조시, 작업대에 순서대로 적층되는 금속판 (43), 하부판 (10), 핀 (11), 상부판 (9), 제 1 금속 부재 (33) 및 제 1 절연체 (4) 는, 제 1 및 제 2 실시형태에서처럼 가압되면서 가열되어, 각각의 클래드 금속의 경납땜용 금속은 용융된다. 제 1 금속 부재 (33) 는, 경납땜용 금속 (37) 에 의해 상부판 (9) 의 상부면에 경납땜되고, 경납땜용 금속 (38) 에 의해 제 1 절연체 (4) 의 하부면에 경납땜된다. 금속판 (43) 은 경납땜용 금속 (46) 에 의해 하부판 (10) 의 하부면에 경납땜된다. 핀 (11) 은, 제 2 실시형태에서처럼, 그 상부 단부에서 경납땜용 금속 (17) 에 의해 상부판 (9) 의 하부면에 경납땜되고, 그 하부 단부에서 경납땜용 금속 (19) 에 의해 하부판 (10) 의 상부면에 경납땜된다.
- [0033] 제 3 실시형태에 따르면, 히트 싱크 (2) 의 상부판 및 하부판 (9, 10) 과 각각 베이스 금속과 경납땜용 금속으로 구성된 클래드 금속으로 형성된 제 1 금속 부재 (33) 는 금속 부재 (43) 와 한번에 서로 경납땜될 수 있고, 그렇게 함으로써 제 1 및 제 2 실시형태에서처럼 냉각 장치 (42) 의 제조를 간단하고 효율적으로 하게 한다. 나아가, 금속판 (43) 의 제공은 히트 싱크 (2) 와 다른 적층된 구조의 힘을 방지한다. 경납땜에 의한 결합은 장기간의 사용에 따른 냉각 장치 (42) 의 발열 성능의 저하를 방지한다.
- [0034] 제 3 실시형태는, 히트 싱크 (2) 의 하부판 (10) 이 베이스 금속 (18) 과 이 베이스 금속 (18) 의 상부면에 적층되는 알루미늄-규소계 경납땜용 금속 (19) 으로 형성되는 클래드 금속으로 구성되고, 또한 경납땜용 금속이 클래드 금속을 형성하도록 금속판 (43) 의 상부면에 적층되도록, 변경될 수 있다..
- [0035] 도 4 에서는 본 발명에 따른 냉각 장치의 제 4 실시형태를 도시한다. 제 4 실시형태는 히트 싱크 (2) 의 구조 및 제 2 금속 부재와 제 2 절연체가 제거되었다는 점에서 제 2 실시형태와 다르다. 도면에서, 제 2 및 제 4 실시형태에서 공통의 구성부품 및 구성부품에는 동일한 도면 부호가 사용되고, 그와 같은 제 4 실시형태에 의 공통된 구성부품 및 구성 부품의 상세한 설명은 생략한다.
- [0036] 냉각 장치 (47) 에서, 제 1 금속 부재 (33), 제 1 절연체 (4) 및 반도체 모듈 (35) 은 히트 싱크 (48) 의 상부판 (9) 의 상단부에 순서대로 적층된다. 히트 싱크 (48) 는 서로 이격된 상부판 및 하부판 (9, 10) 을 구비하고, 그 사이에 핀 (11) 은 그 사이에서 냉매가 유동하는 통로 (12) 를 통해 형성한다. 상부판 (9) 은 알루미늄과 같은 베이스 금속 (16) 과 이 베이스 금속 (16) 의 하부면에 적층되는 경납땜용 금속 (19) 으로 구성되는 클래드 금속 (17) 으로 형성된다. 하부판 (10) 은 알루미늄과 같은 베이스 금속 (18) 과 이 베이스 금속 (16) 의 하부면에 적층되는 경납땜용 금속 (19) 으로 구성되는 클래드 금속 (17) 으로 형성된다. 히트 싱크 (48) 는, 상부판 및 하부판 (9, 10) 의 주변에 제공되는 수지제 측면판 (49) 을 가지고 또한 수지 공급 파이프 (50) 와 수지 배출 파이프 (51) 에 각각 연결된다. 수지제판 (52) 은 히트 싱크 (48) 의 하부판 (10) 의 하부면에 장착된다.
- [0037] 도면에서 간단한 형태로 도시되더라도, 히트 싱크 (48) 의 통로의 일부를 형성하는, 측면판 (49), 공급 파이프 (50) 와 배출 파이프 (51) 는 사실상 복잡한 형상을 가지고, 그러므로 금속으로 그와 같은 구성 부품을 형성하기 어렵다. 제 4 의 실시형태에서, 금속으로 형성되는, 상부판 (9), 하부판 (10) 및 핀은 양호한 발열효과를 제공하고, 측면판 (49), 수지판 (52), 흡입 파이프 (50) 에 대한 재료로서 수지의 사용은, 상기 구성 요소를 복잡한 형상으로 구현하는데 도움을 준다.
- [0038] 제 4 실시형태에서, 수지판 (52) 는 제거될 수 있다. 이러한 경우에 하부판 (10) 의 하부면에 적층되는 구성부품들은 제 1 실시형태의 제 2 금속 부재 (7) 와 제 2 절연체 (8), 제 2 실시형태의 제 2 금속 부재 (34) 와 제 2 절연체, 또는 제 3 실시형태의 금속판 (43) 으로부터 선택될 수 있다. 제 4 실시형태는 이전 실시형태와 유사한 장점을 제공할 수 있을 뿐 아니라, 히트 싱크를 쉽게 형성하게끔 한다.
- [0039] 상기 실시형태들은 아래와 같이 다양한 방법으로 변경될 수 있다.
- [0040] (1) 제 1 실시형태의 제 1 금속 부재 (3) 에 대한 클래드 금속은, 경납땜용 금속이 제 1 및 제 2 베이스 금속 (22, 23) 중 하나의 상부면 또는 하부면 양쪽에 적층되고, 경납땜용 금속은 처음 언급한 베이스 금속의 대향면 들 제 1 및 제 2 베이스 금속 (22, 23) 의 다른면에 적층되도록 변경될 수 있다. 유사하게, 제 2 금속 부재

(7)에 대한 클래드 금속은, 경납땜용 금속이 제 1 및 제 2 베이스 금속 (26, 27) 중 하나의 상부면 및 하부면 양쪽에 적층되고, 경납땜용 금속은 처음 언급한 베이스 금속의 대향면들 제 1 및 제 2 베이스 금속 (26, 27)의 다른면에 적층되도록 변경될 수 있다.

[0041] (2) 제 1 실시형태에서, 제 1 금속 부재 (3)는, 제 1 베이스 금속 (22), 및 이 제 1 베이스 금속 (22)에 결합되고 또한 제 2 베이스 금속 (23)과 제 2 베이스 금속 (23)의 상부면에 적층된 경납땜용 금속 (25)으로 구성되는 클래드 금속으로 형성될 수 있고, 히트 싱크 (2)의 상부판 (9)은 베이스 금속 (16)과 베이스 금속 (16)의 상부면 양쪽에 적층된 경납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 형성된다. 유사하게, 제 2 금속 부재 (7)는, 제 1 베이스 금속 (26), 및 이 제 1 베이스 금속 (26)에 결합되고 또한 제 2 베이스 금속 (27)과 제 2 베이스 금속 (27)의 하부면에 적층된 경납땜용 금속 (29)으로 구성되는 클래드 금속으로 형성될 수 있으며, 히트 싱크 (2)의 하부판 (10)은 베이스 금속 (18)과 이 베이스 금속 (18)의 상부 및 하부면의 양쪽에 적층된 경납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 형성될 수 있다. 상기 경우의 조합도 역시 가능하다.

[0042] (3) 제 2 실시형태에서, 제 1 금속 부재 (33)는, 베이스 금속 (36)과 이 베이스 금속 (36)의 상부면에 적층된 경납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 형성될 수 있으며, 히트 싱크 (2)의 상부판 (9)은 베이스 금속 (16)과 이 베이스 금속 (16)의 상부 및 하부면의 양쪽에 적층된 경납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 구성된다. 유사하게, 제 2 금속 부재 (34)는 베이스 금속 (39)과 이 베이스 금속 (39)의 하부면에 적층된 경납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 형성될 수 있고, 히트 싱크 (2)의 하부판 (10)은 베이스 금속 (18)과 이 베이스 금속 (18)의 상부 및 하부면 양쪽에 적층된 경납땜용 금속으로 된 클래드 금속으로 형성될 수 있다. 상기 경우의 조합도 역시 가능하다.

[0043] (4) 제 1 및 제 2 실시형태에서, 히트 싱크 (2)의 아래에 형성되는 제 2 금속 부재(7, 34)와 절연체 (8)는 제거될 수 있다.

[0044] (5) 히트 싱크 (2, 48)는 수냉식 타입 뿐만 아니라 공냉식 타입도 가능하다.

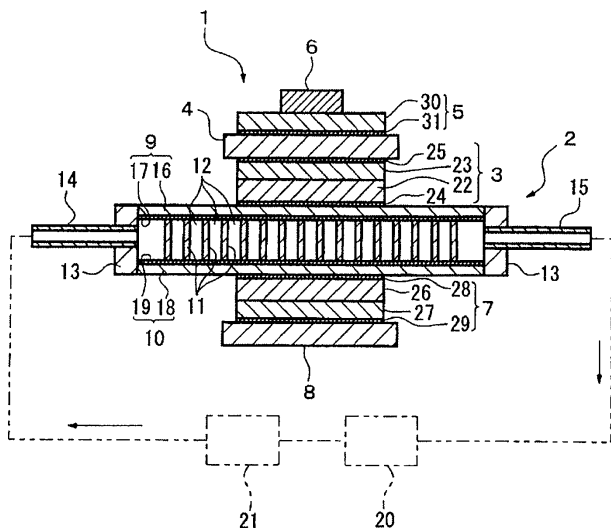
[0045] (6) 제 1 및 제 2 실시형태에서, 알루미늄으로 형성되는 제 1 금속 부재 (3, 33)의 베이스 금속, 제 2 금속 부재 (7, 34)와 금속 기재 (5)는 구리와 같은 높은 열전도율을 갖는 어떠한 금속으로도 형성될 수 있다. 이러한 경우에, 구리 또는 은 경납땜용 금속 등 적절한 경납땜용 금속이 선택될 수 있다.

[0046] (7) 제 1 실시형태에서, 반도체 장치 (6)은 레지스터 또는 커패시터와 같은 어떠한 다른 발열 구성부품으로 대체될 수 있다.

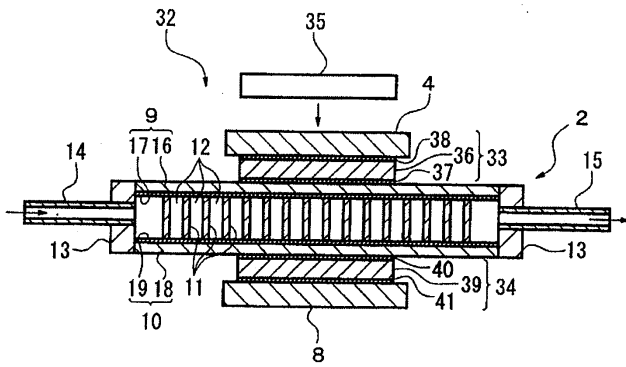
[0047] (8) 본 발명은 차량용 전자 장치 뿐만 아니라 소비자용 전자 장치 또는 비교적 소형의 전자 장치에도 적용가능하다.

도면

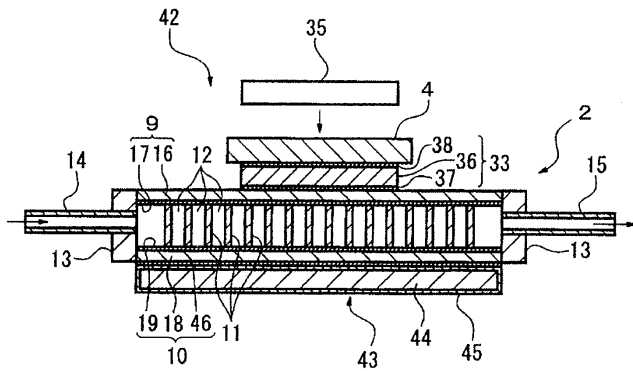
도면1



도면2



도면3



도면4

