



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월28일

(11) 등록번호 10-1540146

(24) 등록일자 2015년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 23/46 (2006.01) H01L 23/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0067386

(22) 출원일자 2012년06월22일

심사청구일자 2013년09월11일

(65) 공개번호 10-2014-0000065

(43) 공개일자 2014년01월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040080141 A*

JP2007191502 A

JP2006310485 A

JP2007027466 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전기주식회사

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

(72) 발명자

곽영훈

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

김종만

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

손영호

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

(74) 대리인

청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

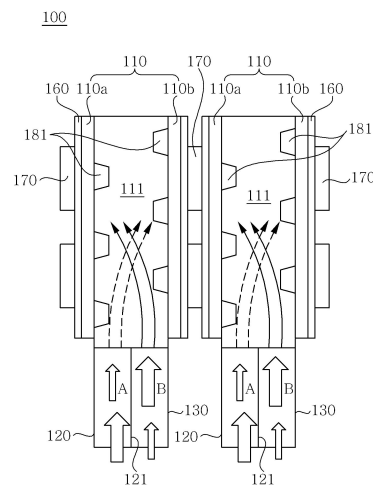
심사관 : 김대웅

(54) 발명의 명칭 전력 모듈용 방열 시스템

(57) 요약

본 발명은 전력 모듈용 방열 시스템에 관한 것으로서, 서로 이격되며 대향되게 형성되어 냉각매체 유로를 형성하는 제1 및 제2 방열 플레이트; 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로와 연장되게 형성되되, 서로 다른 유속 또는 유량으로 유입되는 냉각 매체를 냉각매체 유로로 전달하는 제1 및 제2 유입로; 및 제1 및 제2 유입로와 각각 연결되어 냉각 매체를 유입시키는 제1 및 제2 유입구;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

서로 이격되며 대향되게 형성되어 냉각매체 유로를 형성하는 제1 및 제2 방열 플레이트;

상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로와 연장되게 형성되되, 서로 다른 유속 또는 유량으로 유입되는 냉각 매체를 상기 냉각매체 유로로 전달하는 제1 및 제2 유입로; 및

상기 제1 및 제2 유입로와 각각 연결되어 냉각 매체를 유입시키는 제1 및 제2 유입구;

를 포함하며,

제1 및 제2 유입로는 상기 냉각 매체가 이동하는 하나의 유로에 분리부재를 형성하여 형성된 별도의 유로인 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 유입로는,

상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 일 측에 연장되게 형성된 것을 특징을 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전력 모듈용 방열 시스템은,

상기 제1 및 제2 방열 플레이트와 상기 제1 및 제2 유입로가 복수 개이며,

상기 복수 개의 제1 및 제2 방열 플레이트와 제1 및 제2 유입로는 적층 형태로 결합되는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

복수 개의 상기 제1 및 제2 유입로는 모두 상기 제1 및 제2 유입구에 연결되되, 제1 유입로와 상기 제2 유입로로 각각 구분되어 제1 유입구와 제2 유입구에 연결되는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로 형성면에 형성된 복수의 방열핀;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로 형성면에 상기 복수의 방열핀 사이에 형성된 칸막이 부재;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 유입구로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 제어하는 제어부;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 및 제2 유입구로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 각각 상이하게 제어하는 것을
특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 방열 플레이트 상에 형성된 절연층;
을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 절연층 상에 형성된 반도체 소자;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 타측에 냉각매체 유로와 연장되게 형성되되, 냉각매체를 방출시키는 유출구;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 모듈용 방열 시스템.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력 모듈용 방열 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전력 반도체 디바이스는 모든 생활가전과 산업 등에 적용되고 있으며 그 사용 범위가 확대되는 추세이다. 전력 반도체 디바이스는 사용 전력 및 에너지를 최소화하기 때문에 친환경 부각에 따라 중요성이 더욱 부각되고 있다.

[0003] 현재, 전력 모듈용 방열 시스템은 IGBT(Insulated Gate Bipolar Mode Transistor), FRD(Fast Recovery Diode)와 같이 발열량이 큰 파워 소자를 솔더 또는 열 인터페이스 재료(TIM: Thermal Interface Material), 열 전도성 그리스(Thermal Grease)를 사용하여 방열 기판 위에 접합한다.

[0004] 이에, 파워 소자에서 발생하는 열은 바닥면에 부착된 방열 시스템을 통해 열을 방출한다.

[0005] 상술한 방열 시스템은 특허문헌 1과 같이, 알루미늄 히트싱크나 히트스프레더 또는 히트 파이프를 이용한 공냉 방식이거나, 또는 수냉 방식이 적용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) US 2011-0017496 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면은 복수의 유입로를 포함하여 서로 다른 유속으로 냉각매체를 유동시켜 방열 효율을 향상시키기 위한 전력 모듈용 방열 시스템에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 서로 이격되며 대향되게 형성되어 냉각매체 유로를 형성하

는 제1 및 제2 방열 플레이트;

- [0009] 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로와 연장되게 형성되되, 서로 다른 유속 또는 유량으로 유입되는 냉각 매체를 상기 냉각매체 유로로 전달하는 제1 및 제2 유입로; 및
- [0010] 상기 제1 및 제2 유입로와 각각 연결되어 냉각 매체를 유입시키는 제1 및 제2 유입구;를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템의 제1 및 제2 유입로는,
- [0012] 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 일 측에 연장되게 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은, 상기 제1 및 제2 방열 플레이트와 상기 제1 및 제2 유입로가 복수 개일 경우,
- [0014] 상기 복수 개의 제1 및 제2 방열 플레이트와 제1 및 제2 유입로는 적층 형태로 결합되어 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 복수 개의 상기 제1 및 제2 유입로는 모두 상기 제1 및 제2 유입구에 연결되되, 제1 유입로와 상기 제2 유입로로 각각 구분되어 제1 유입구와 제2 유입구에 연결될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로 형성면에 형성된 복수의 방열핀;을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로 형성면에 상기 복수의 방열핀 사이에 형성된 칸막이 부재;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 유입구로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 제어하는 제어부;를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템의 제어부는 제1 및 제2 유입구로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 각각 상이하게 제어할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 방열 플레이트 상에 형성된 절연층;을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 절연층 상에 형성된 반도체 소자;를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 타측에 냉각매체 유로와 연장되게 형성되되, 냉각매체를 방출시키는 유출구;를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 복수의 유입로를 포함하여, 상기 복수의 유입로 각각에 서로 다른 유속 또는 유량으로 냉각 매체를 공급할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 서로 이격되며 대향되게 형성되어 냉각매체 유로를 형성하는 제1 및 제2 방열 플레이트;
- [0025] 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로와 연장되게 형성되되, 서로 다른 유속 또는 유량으로 유입되는 냉각 매체를 상기 냉각매체 유로로 전달하는 제1 및 제2 유입로; 및
- [0026] 상기 제1 및 제2 유입로와 각각 연결되어 냉각 매체를 유입시키는 제1 및 제2 유입구;를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로 형성면에 형성된 복수의 방열핀;을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 방열 플레이트의 냉각매체 유로 형성면에 상기 복수의 방열핀 사이에 형성된 칸막이 부재;를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 유입구로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 제어하는 제어부;를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 상기 제1 및 제2 방열 플레이트 상에 형성된 절연층;을 더

포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 절연층 상에 형성된 반도체 소자;를 더 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0033] 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

[0034] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템은 복수의 유입로를 구비하여 방열 시스템에 공급되는 냉각매체의 유속 또는 유량을 서로 다르게 제어하기 때문에, 냉각매체의 혼합을 통해 냉각매체를 비롯한 전력 모듈의 급격한 온도 상승을 미연에 방지할 수 있고, 이로 인해 전력 모듈에서 발생하는 열을 신속하게 방출시킬 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 실시예는 하나의 유입구 및 유출구가 각각 복수의 유입로와 연결된 구조이기 때문에, 유로 연결을 비롯한 방열 시스템의 제작이 용이하며, 냉각매체의 제어가 용이하다는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템의 단면도.

도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템의 분해 사시도.

도 3은 본 발명의 방열핀과 칸막이 부재의 구성을 상세하게 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 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. 본 명세서에서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.

[0039] 전력 모듈용 방열 시스템

[0040] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템의 단면도이고, 도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템의 분해 사시도이며, 도 3은 본 발명의 방열핀과 칸막이 부재의 구성을 상세하게 나타내는 도면이다.

[0041] 본 발명의 실시예에 의한 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 복수의 유입로(120, 130)를 포함하여, 복수의 유입로(120, 130) 각각에서 서로 다른 유속 또는 유량으로 냉각 매체를 공급할 수 있다.

- [0042] 이때, 냉각매체는 기체 또는 액체 형태일 수 있으며, 예를 들어, 에어(air), 냉각수, 냉매 등일 수 있다.
- [0043] 도 1에서 도시하는 바와 같이, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 서로 이격되며 대향되게 형성되어 냉각매체 유로(111)를 형성하는 제1 및 제2 방열 플레이트(110, 110a, 110b, 이하 110으로 하기로 함), 제1 및 제2 방열 플레이트(110)의 냉각매체 유로(111)와 연장되게 형성되되, 서로 다른 유속 또는 유량으로 유입되는 냉각매체를 냉각매체 유로(111)로 전달하는 제1 및 제2 유입로(120, 130) 및 제1 및 제2 유입로(120, 130)와 각각 연결되어 냉각 매체를 유입시키는 제1 및 제2 유입구(도 2의 140, 150)를 포함할 수 있다.
- [0044] 또한, 제1 및 제2 유입로(120, 130)는 제1 및 제2 방열 플레이트(110)의 일 측에 연장되게 형성될 수 있다.
- [0045] 도 1에서 도시하는 바와 같이, 제1 및 제2 유입로(120, 130)는 하나의 유로에 분리부재(121)가 형성되어 제1 및 제2 유입로(120, 130)로 구분되어 별도의 유로로 형성된 형태일 수 있다.
- [0046] 도 1에서 도시하는 바와 같이, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 제1 및 제2 방열 플레이트(110)와 제1 및 제2 유입로(120, 130)가 복수 개일 경우, 복수 개의 제1 및 제2 방열 플레이트(110)와 제1 및 제2 유입로(120, 130)는 적층 형태로 결합되어 형성될 수 있다.
- [0047] 적층 형태의 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 반도체 소자를 기준으로 제1 및 제2 방열 플레이트(110)가 형성되어 있는 구조이기 때문에, 반도체 소자에 대한 양면 쿨링이 가능하여 방열 효율을 향상시킬 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.
- [0048] 또한, 복수 개의 제1 및 제2 유입로(120, 130)는 모두 제1 및 제2 유입구(140, 150)에 연결되되, 제1 유입로(120)와 제2 유입로(130)로 각각 구분되어 제1 유입구(150)와 제2 유입구(140)에 연결될 수 있다.
- [0049] 도 1 및 도 2a 내지 2h를 참조하면, 복수 개의 제1 유입로(120)는 제1 유입구(150)와 연결되어 제1 유입구(150)를 통해 유입되는 냉각매체(A)가 복수 개의 제1 유입로(120)로 각각 분배되는 것이다.
- [0050] 반대로, 복수 개의 제2 유입로(130)는 제2 유입구(140)와 연결되어 제2 유입구(140)를 통해 유입되는 냉각매체(B)가 복수 개의 제2 유입로(130)로 각각 분배되는 것이다.
- [0051] 도 2a 내지 2h를 참조하면, 제1 및 제2 유입구(140, 150)를 유입된 냉각매체(A, B)는 전력 모듈용 방열 시스템(110)의 각층으로 분배되되, 제1 및 제2 유입로(120, 130)에서는 도 2b, 2d, 2f, 2h와 같이 오픈된 영역을 통해 냉각매체 유로(111)로 유동하는 것이다.
- [0052] 도 3에서 도시하는 것과 같이, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 제1 및 제2 방열 플레이트(110)의 냉각매체 유로 형성면에 형성된 복수의 방열핀(181)을 포함할 수 있다.
- [0053] 이때, 방열핀(181)의 높이는 방열 효율을 고려하여 운용자의 필요에 따라 변경하는 것이 가능하다.
- [0054] 또한, 방열핀(181)은 제1 및 제2 방열 플레이트(110)의 냉각매체 유로 형성면에 형성되어 냉각매체와 더불어 반도체 소자(170)로부터 발생하는 열을 보다 신속하게 방열시킬 수 있다.
- [0055] 또한, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 제1 및 제2 방열 플레이트(110)의 냉각매체 유로 형성면에 복수의 방열핀(181) 사이에 형성된 칸막이 부재(183)를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 칸막이 부재(183)는 냉각매체 유로(111)로 유입된 냉각매체가 균등하게 분배되어 한쪽으로 치우치는 현상을 미연에 방지하기 위한 것이다.
- [0057] 또한, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 제1 및 제2 유입구(140, 150)로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 제어하는 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

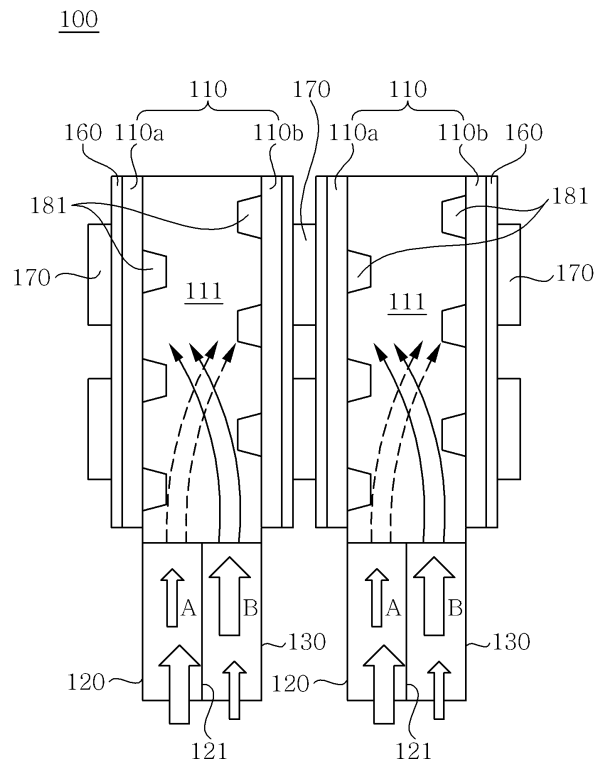
- [0058] 또한, 제어부는 제1 및 제2 유입구(140, 150)로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 각각 상이하게 제어할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 제어부는 제1 및 제2 유입구(140, 150)로 유입되는 냉각 매체의 유량 또는 유속을 주기적 또는 비주기적으로 조절하는 것이다.
- [0060] 도 1 및 도 2a 내지 도 2h에서 도시하는 바와 같이, 제1 유입구(150)로 유입되는 냉각매체(A)의 유속 또는 유량을 증가시키는 경우, 냉각매체(A)가 제2 방열 플레이트(110b) 측으로 커브를 형성하면서 냉각매체 유로(111)로 유입되어 냉각매체 유로(111)를 유동하는 냉각매체가 혼합되게 되는 것이다.
- [0061] 반대로, 제2 유입구(140)로 유입되는 냉각매체(B)의 유속 또는 유량을 증가시키는 경우, 냉각매체(B)가 제1 방열 플레이트(110a) 측으로 커브를 형성하면서 냉각매체 유로(111)로 유입되어 냉각매체 유로(111)를 유동하는 냉각매체가 혼합되게 되는 것이다.
- [0062] 제어부는 상술한 바와 같이, 제1 및 제2 유입구(140, 150)로 유입되는 냉각매체의 유량 또는 유속을 조절하여 냉각매체 유로(111)를 유동하는 냉각매체를 혼합하여 냉각매체의 온도 상승을 미연에 방지하는 것이다.
- [0063] 또한, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 제1 및 제2 방열 플레이트(110) 상에 형성된 절연층(160), 절연층(160) 상에 형성된 반도체 소자(170)를 포함할 수 있다.
- [0064] 도 2a에서 도시하는 바와 같이, 전력 모듈용 방열 시스템(100)은 제1 및 제2 방열 플레이트(110)의 타측에 냉각매체 유로(111)와 연장되게 형성되되, 냉각매체를 방출시키는 유출구(190)를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.
- [0066] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

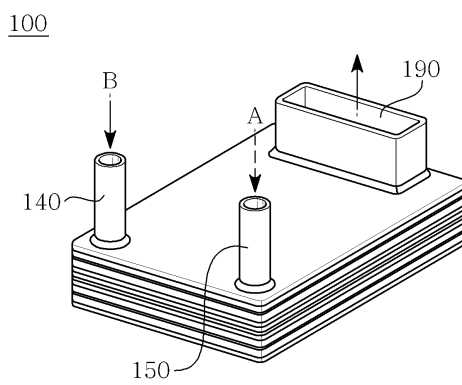
- [0067] 100 : 전력 모듈용 방열 시스템
 110 : 제1 및 제2 방열 플레이트
 110a : 제1 방열 플레이트
 110b : 제2 방열 플레이트
 111 : 냉각매체 유로
 120 : 제1 유입로
 121 : 분리부재
 130 : 제2 유입로
 140 : 제2 유입구
 150 : 제1 유입구
 160 : 절연층
 170 : 반도체 소자
 181 : 방열핀
 183 : 칸막이 부재

도면

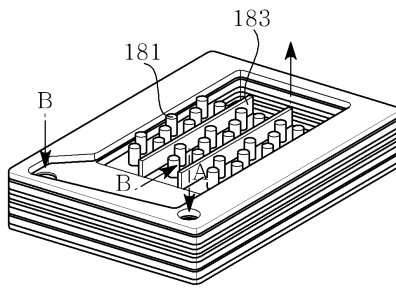
도면1



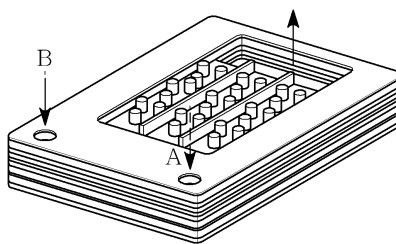
도면2a



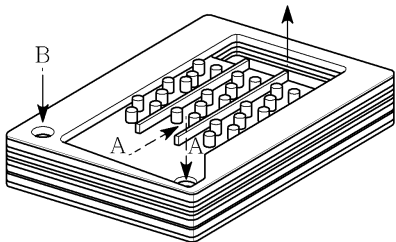
도면2b



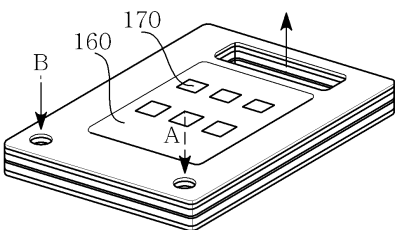
도면2c



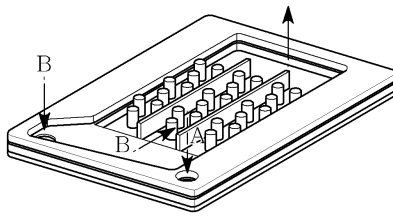
도면2d



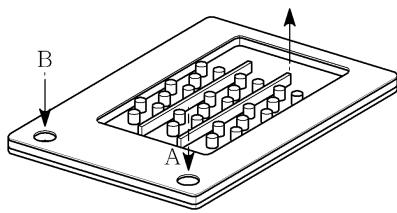
도면2e



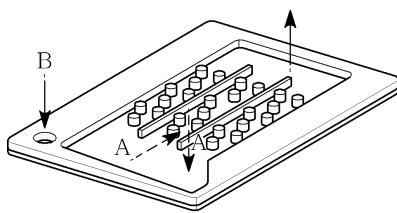
도면2f



도면2g



도면2h



도면3

