



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0155689
(43) 공개일자 2022년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/473 (2006.01) H01L 23/367 (2006.01)
H01L 23/50 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 23/473 (2013.01)
H01L 23/367 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0063222
(22) 출원일자 2021년05월17일
심사청구일자 2021년05월17일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
박희성
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 53호관
302호(퇴촌동)
최계문
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 51호관
211-1호(퇴촌동)
(74) 대리인
김연권

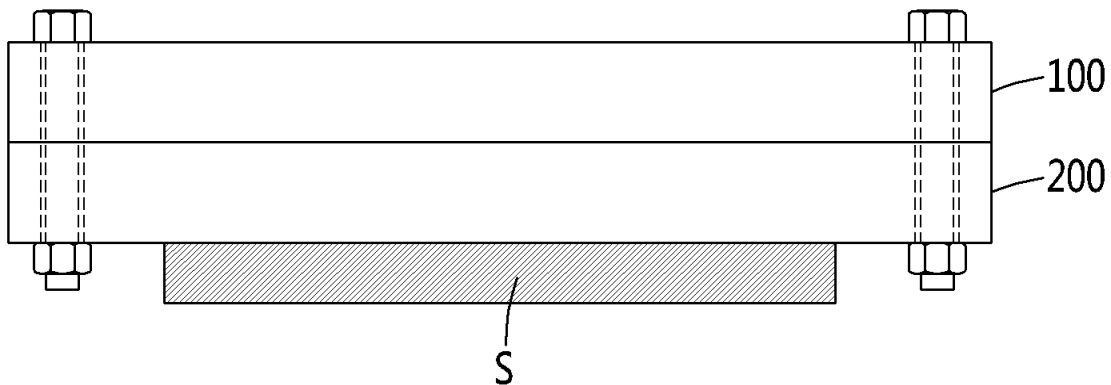
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치

(57) 요약

본 발명은 반도체 상에 안착되어 반도체를 냉각시키는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 냉각 유체가 유입되는 유입구와 냉각 유체가 배출되는 배출구가 형성되며, 유입구를 통해 유입되는 냉각 유체가 유동되는 적어도 하나 이상의 제1 유체 채널이 외측 하면에 형성된 제1 냉각 플레이트 및 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



유입구를 통해 냉각 유체가 유입되어 유동되고, 제1 유체 채널에서 유동되는 냉각 유체가 분배되어 유동되는 적어도 하나 이상의 제2 유체 채널이 외측 상면에 형성된 제2 냉각 플레이트를 포함하며, 제1 유체 채널이 형성된 제1 냉각 플레이트의 하면과 제2 유체 채널이 형성된 제2 냉각 플레이트의 상면은 서로 면접하고, 제1 유체 채널과 제2 유체 채널은 서로 다른 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 냉각 유체가 유동되는 다수의 냉각 채널이 각각 형성된 2중의 복층형 냉각 플레이트 내에서 유동되는 냉각 유체를 냉각 플레이트의 전체 부위에 균일하게 분포시켜 반도체가 접하는 냉각 플레이트의 전체 부위의 온도가 일정하게 유지되게 함으로써 반도체 전체 부위의 발열 온도를 균일하게 저감시킬 수 있어 기존의 방열판 보다 작은 크기 및 저유량의 냉각 유체로도 높은 냉각 효율을 가질 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 23/50 (2013.01)

H05K 7/20218 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415176073
과제번호	20214000000480
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성(R&D)
연구과제명	청정가스복합화력발전 핵심요소기술 및 국산화 전문인재양성
기 여 율	1/2
과제수행기관명	재단법인경남테크노파크
연구기간	2021.04.01 ~ 2025.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711110978
과제번호	2019R1A2C1002212
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구(유형1-1)
연구과제명	신개념 나노유체전극 기술개발 및 이를 응용한 에너지저장시스템 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	창원대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

반도체 상에 안착되어 반도체를 냉각시키는 냉각 장치로서,

냉각 유체가 유입되는 유입구와 냉각 유체가 배출되는 배출구가 형성되며, 상기 유입구를 통해 유입되는 냉각 유체가 유동되는 적어도 하나 이상의 제1 유체 채널이 외측 하면에 형성된 제1 냉각 플레이트; 및

상기 유입구를 통해 냉각 유체가 유입되어 유동되고, 상기 제1 유체 채널에서 유동되는 냉각 유체가 분배되어 유동되는 적어도 하나 이상의 제2 유체 채널이 외측 상면에 형성된 제2 냉각 플레이트;를 포함하며,

상기 제1 유체 채널이 형성된 제1 냉각 플레이트의 하면과 상기 제2 유체 채널이 형성된 제2 냉각 플레이트의 상면은 서로 면접하고,

상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널은 서로 다른 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널이 교차하여 겹치는 제1 냉각 플레이트와 제2 냉각 플레이트 사이에는 제1 유체 채널과 제2 유체 채널이 연통되는 연통부가 형성되며,

상기 연통부를 통해 냉각 유체가 상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널 간을 유동하는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 유체 채널은 서로 이격하여 병렬 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유입구는 상기 제1 냉각 플레이트의 일측을 관통하여 다수의 제1 유체 채널 가운데 어느 하나의 일단에 형성되고, 상기 배출구는 제1 냉각 플레이트의 타측을 관통하여 상기 다수의 제1 유체 채널 가운데 다른 제1 유체 채널의 타단에 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 유체 채널에는 상기 유입구 및 상기 유출구 가운데 어느 하나만 형성되거나, 상기 유입구 및 상기 유출구가 형성되지 않는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 유입구 및 상기 유출구는 교대로 배치되는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 유체 채널은 서로 이격하여 병렬 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 8

제3항 또는 제7항에 있어서,

상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널은 서로 직교한 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 냉각 플레이트에 이격 형성되는 제1 유체 채널 간의 간격 보다 상기 제2 냉각 플레이트에 이격 형성되는 제2 유체 채널 간의 간격이 더 좁은 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 유체 채널과 제2 유체 채널은, 상기 제1 냉각 플레이트와 제2 냉각 플레이트의 외측면에 각각 음각의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 냉각 플레이트의 외측 하면에는 제1 냉각 플레이트의 하면 테두리를 따라 실링홈이 형성되고, 상기 실링홈의 내측에 삽입되는 실링부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 냉각 플레이트의 외측 상면에는 제2 냉각 플레이트의 상면 테두리를 따라 상기 제1 냉각 플레이트에 형성된 실링홈에 대응하는 실링홈이 더 형성되며, 제2 냉각 플레이트에 형성된 실링홈의 내측에 상기 실링부재의 일부가 삽입되는 것을 특징으로 하는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 냉각 장치에 관한 것으로, 특히 냉각 유체가 유동되는 다수의 냉각 채널이 형성된 2중의 복층형 냉각 플레이트를 통해 반도체 전체 부위의 발열 온도를 균일하게 저감시킬 수 있는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 고전압 직류송전(High Voltage Direct Current: HVDC)설비의 전력 변환기에는 다수의 전력 반도체 소자가 사용된다.

[0003] 이러한 전력 반도체는 전력 변환 과정에서 열손실을 발생하는데, 대용량으로 될수록 발생하는 열손실이 매우 커지게 된다.

[0004] 이렇게 전력 반도체에서 발생하는 열손실은 반도체 자체의 온도 상승을 가져오게 되고, 이 온도 상승이 반도체의 동작 온도 한계를 초과하게 되면 반도체가 파손되는 문제가 발생할 수 있다.

[0005] 즉, 발열은 반도체 소자의 수명 및 성능을 감소시키는 주요 원인이며, 소자의 환경 온도와 특정 부위에서 발생하는 최대 온도 값의 컨트롤이 요구된다.

[0006] 따라서, 집약적이고 장기적인 운전이 필요한 전력 변환기의 작동 환경에 맞게 전력 반도체를 사용할 때는 온도

상승을 억제하기 위한 냉각장치가 필수적이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1653453호(2016년 09월 09일 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 과제는, 냉각 유체가 유동되는 다수의 냉각 채널이 각각 형성된 2중의 복층형 냉각 플레이트 내에서 유동되는 냉각 유체를 냉각 플레이트의 전체 부위에 균일하게 분포시켜 반도체가 접하는 냉각 플레이트의 전체 부위의 온도가 일정하게 유지되게 함으로써 반도체 전체 부위의 발열 온도를 균일하게 저감시킬 수 있는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 달성하기 위해 안출된 본 발명은, 반도체 상에 안착 되어 반도체를 냉각시키는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치로서, 냉각 유체가 유입되는 유입구와 냉각 유체가 배출되는 배출구가 형성되며, 상기 유입구를 통해 유입되는 냉각 유체가 유동되는 적어도 하나 이상의 제1 유체 채널이 외측 하면에 형성된 제1 냉각 플레이트 및 상기 유입구를 통해 냉각 유체가 유입되어 유동되고, 상기 제1 유체 채널에서 유동되는 냉각 유체가 분배되어 유동되는 적어도 하나 이상의 제2 유체 채널이 외측 상면에 형성된 제2 냉각 플레이트를 포함하며, 상기 제1 유체 채널이 형성된 제1 냉각 플레이트의 하면과 상기 제2 유체 채널이 형성된 제2 냉각 플레이트의 상면은 서로 면접하고, 상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널은 서로 다른 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널이 교차하여 겹치는 제1 냉각 플레이트와 제2 냉각 플레이트 사이에는 제1 유체 채널과 제2 유체 채널이 연통되는 연통부가 형성되며, 상기 연통부를 통해 냉각 유체가 상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널 간을 유동하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 제1 유체 채널은 서로 이격하여 병렬 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 유입구는 상기 제1 냉각 플레이트의 일측을 관통하여 다수의 제1 유체 채널 가운데 어느 하나의 일단에 형성되고, 상기 배출구는 제1 냉각 플레이트의 타측을 관통하여 상기 다수의 제1 유체 채널 가운데 다른 제1 유체 채널의 타단에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 제1 유체 채널에는 상기 유입구 및 상기 유출구 가운데 어느 하나만 형성되거나, 상기 유입구 및 상기 유출구가 형성되지 않을 수 있다.
- [0014] 상기 유입구 및 상기 유출구는 교대로 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 제2 유체 채널은 서로 이격하여 병렬 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제1 유체 채널과 상기 제2 유체 채널은 서로 직교한 방향으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 제1 냉각 플레이트에 이격 형성되는 제1 유체 채널 간의 간격 보다 상기 제2 냉각 플레이트에 이격 형성되는 제2 유체 채널 간의 간격이 더 좁은 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 제1 유체 채널과 제2 유체 채널은, 상기 제1 냉각 플레이트와 제2 냉각 플레이트의 외측면에 각각 음각의 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 제1 냉각 플레이트의 외측 하면에는 제1 냉각 플레이트의 하면 테두리를 따라 실링홈이 형성되고, 상기 실링홈의 내측에 삽입되는 실링부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 제2 냉각 플레이트의 외측 상면에는 제2 냉각 플레이트의 상면 테두리를 따라 상기 제1 냉각 플레이트에 형성된 실링홈에 대응하는 실링홈이 더 형성되며, 제2 냉각 플레이트에 형성된 실링홈의 내측에 상기 실링부재

의 일부가 삽입되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 냉각 유체가 유동되는 다수의 냉각 채널이 각각 형성된 2중의 복층형 냉각 플레이트 내에서 유동되는 냉각 유체를 냉각 플레이트의 전체 부위에 균일하게 분포시켜 반도체가 접하는 냉각 플레이트의 전체 부위의 온도가 일정하게 유지되게 함으로써 반도체 전체 부위의 발열 온도를 균일하게 저감시킬 수 있어 기존의 방열판보다 작은 크기 및 저유량의 냉각 유체로도 높은 냉각 효율을 가질 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 나타낸 일측면도,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 나타낸 사시도,
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 나타낸 분해 사시도,
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에서 제1 냉각 플레이트의 저부를 나타낸 평면도,
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에서 냉각 유체의 유동을 나타낸 단면도,
 도 6은 본 발명의 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에서 제2 냉각 플레이트의 다른 실시예를 나타낸 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 나타낸 일측면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 나타낸 사시도이다.

[0026] 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치는, 제1 냉각 플레이트(100) 및 제2 냉각 플레이트(200)를 포함하는 구성요소로 이루어지며, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0027] 본 발명은 반도체(S) 상에 안착되어 반도체(S)를 냉각시키는 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치이다. 여기서, 반도체(S)는 고전압 직류송전 설비의 전력 변환기에 적용되는 전력 반도체(S)인 것을 실시예로 하여 설명한다. 일반적으로 고전압 직류송전 설비의 전력 변환기에는 적어도 하나 이상의 전력 반도체(S)가 사용될 수 있다.

[0028] 그리고, 본 발명의 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치는, 다수의 전력 반도체(S)에 포함되는 각각의 전력 반도체(S) 마다 하나씩 개별적으로 반도체(S)에 장착된다.

[0030] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치를 나타낸 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에서 제1 냉각 플레이트의 저부를 나타낸 평면도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에서 냉각 유체의 유동을 나타낸 단면도이다.

[0031] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 제1 냉각 플레이트(100)는, 냉각 유체가 유입되는 유입구(110)와 냉각 유체가 배출되는 배출구(120)가 형성된다. 그리고, 유입구(110)를 통해 유입되는 냉각 유체가 유동되는 제1 유체 채널(130)이 제1 냉각 플레이트(100)의 외측 하면에 형성된다.

[0032] 부연하면, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에는 냉각 유체가 유동되는 제1 유체 채널(130)이 형성된다. 그리고, 제1 유체 채널(130)에 냉각 유체가 공급되도록 제1 냉각 플레이트(100)를 상하로 관통하여 제1 유체 채널(130)

의 일단에 유입구(110)가 형성된다. 그리고, 냉각 유체가 배출되도록 제1 냉각 플레이트(100)를 상하로 관통하여 제1 유체 채널(130)의 타단에 배출구(120)가 형성된다.

[0033] 여기서, 제1 냉각 플레이트(100)에 형성되는 제1 유체 채널(130)은 제1 냉각 플레이트(100)의 외측 하면에 음각의 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 유체 채널(130)은 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에 단면이 반구 또는 반타원 등의 오목한 형태이거나 단면이 삼각 또는 사각 등의 다각의 각진 형태로 형성될 수 있다.

[0034] 제2 냉각 플레이트(200)는, 제1 냉각 플레이트(100)에 형성된 유입구(110)를 통해 냉각 유체가 직접 유입되면서 냉각 유체가 유동됨과 아울러 제1 냉각 플레이트(100)에 형성된 제1 유체 채널(130)에서 유동되는 냉각 유체가 분배되면서 유동되는 제2 유체 채널(210)이 제2 냉각 플레이트(200)의 외측 상면에 형성된다.

[0035] 부연하면, 제1 냉각 플레이트(100)의 하측에 제2 냉각 플레이트(200)가 배치되는데, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면과 마주하는 제2 냉각 플레이트(200)의 상면에는 냉각 유체가 유동되는 제2 유체 채널(210)이 형성된다.

[0036] 이때, 제2 냉각 플레이트(200)에 형성되는 제2 유체 채널(210)은 제2 냉각 플레이트(200)의 외측 상면에 음각의 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 유체 채널(210)은 제2 냉각 플레이트(200)의 상면에 단면이 반구 또는 반타원 등의 오목한 형태이거나 단면이 삼각 또는 사각 등의 다각의 각진 형태로 형성될 수 있다.

[0037] 여기서, 제1 유체 채널(130)이 형성된 제1 냉각 플레이트(100)의 하면과, 제2 유체 채널(210)이 형성된 제2 냉각 플레이트(200)의 상면은 서로 면접하여 볼트/너트 등과 같은 체결부재에 의해 제1 냉각 플레이트(100)와 제2 냉각 플레이트(200) 간에 상하 복층 구조로 체결될 수 있다.

[0038] 한편, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에 형성되는 제1 유체 채널(130)과, 제2 냉각 플레이트(200)의 상면에 형성되는 제2 유체 채널(210)은 서로 다른 방향으로 연장 형성된다.

[0039] 즉, 제1 유체 채널(130)의 방향과, 제2 유체 채널(210)의 방향은 서로 평행하지 않도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 유체 채널(130)과 제2 유체 채널(210)은 서로 교차되도록 배치될 수 있다.

[0040] 부연하면, 제1 유체 채널(130)은 양끝단이 폐쇄된 복수의 단위 채널이 서로 이격하여 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에 병렬로 형성된다.

[0041] 한편, 냉각 유체가 유입되는 유입구(110)는 제1 냉각 플레이트(100)의 일측을 상하로 관통하여 다수의 제1 유체 채널(130) 가운데 어느 하나의 일단에 형성된다. 그리고, 냉각 유체가 배출되는 배출구(120)는 제1 냉각 플레이트(100)의 타측을 상하로 관통하여 다수의 제1 유체 채널(130)의 가운데 다른 제1 유체 채널(130)의 타단에 형성된다.

[0042] 예를 들어, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에 5개의 제1 유체 채널(130)이 제1 냉각 플레이트(100)의 좌측에서부터 우측을 향해 차례로 이격하여 병렬 배치되면, 첫번째 제1 유체 채널(130)의 일단에 유입구(110)가 형성되고, 두번째 제1 유체 채널(130)의 타단에 배출구(120)가 형성되고, 세번째 제1 유체 채널(130)의 일단에 유입구(110)가 형성되고, 네번째 제1 유체 채널(130)의 타단에 배출구(120)가 형성되고, 마지막으로 다섯번째 제1 유체 채널(130)의 일단에 유입구(110)가 형성된다.

[0043] 즉, 유입구(110)와 배출구(120)가 서로 다른 제1 유체 채널(130)에 각각 형성되고, 제1 냉각 플레이트(100)를 관통하여 형성되는 유입구(110)와 배출구(120)는 제1 냉각 플레이트(100)의 좌측에서부터 우측을 향해 지그재그로 서로 교대로 배치되는 것이다.

[0044] 유입구(110)가 형성된 제1 유체 채널(130)에는 배출구(120)가 형성되지 않고, 배출구(120)는 유입구(110)가 형성되지 않은 제1 유체 채널(130)에 형성되는 것이 좋다. 즉, 제1 유체 채널(130)에는 유입부(110) 및 배출구(120) 가운데 어느 하나만 형성되는 것이 좋다.

[0045] 상술한 유입구(110)와 배출구(120)가 같은 제1 유체 채널(130)에 배치되지 않고, 유입구(110) 및 배출구(120) 가운데 어느 하나만 각각의 제1 유체 채널(130)에 형성되는 배치 구조로 인해 유입구(110)를 통해 유입되는 냉각 유체가 제1 유체 채널(130)을 통해 배출구(120)로 곧바로 배출되지 않고, 유입구(110)가 형성된 제1 유체 채널(130)에서 제2 유체 채널(210)을 경유하여 배출구(120)가 형성된 다른 제1 유체 채널(130)을 통하여 배출됨에 따라 냉각 유체가 충분한 시간 동안 유동될 수 있고, 냉각 유체가 냉각 플레이트의 전체 부위에 균일하게 분포되어 반도체가 접하는 냉각 플레이트의 전체 부위를 냉각할 수 있다.

[0046] 물론, 제1 유체 채널(130)에는 유입구(110) 및 배출구(120)가 형성되지 않고, 냉각 유체가 흐르기만 하는 제1 유체 채널(130)도 형성될 수 있음은 물론이다.

- [0047] 그리고, 제2 유체 채널(210)은 양끝단이 폐쇄된 복수의 단위 채널이 제1 유체 채널(130)과 직교한 방향으로 서로 이격하여 제2 냉각 플레이트(200)의 상면에 병렬로 형성된다.
- [0048] 이렇게 제1 유체 채널(130)의 방향과 제2 유체 채널(210)의 방향이 서로 다른 방향으로 형성되면서 제1 유체 채널(130)과 제2 유체 채널(210)이 격자 형태로 서로 직교하기 때문에 제1 유체 채널(130)과 제2 유체 채널(210)이 교차하는 겹치는 제1 냉각 플레이트(100)와 제2 냉각 플레이트(200) 사이에는 제1 유체 채널(130)과 제2 유체 채널(210)이 서로 연통되는 다수의 연통부(A)를 형성하게 된다.
- [0049] 이러한 다수의 연통부(A)를 통해 각각의 제1 유체 채널(130)에서 유동되는 냉각 유체가 각각의 제2 유체 채널(210)로 골고루 빠르게 분배되고, 냉각 유체가 제1 유체 채널(130)과 제2 유체 채널(210) 간을 자유롭게 유동할 수 있게 된다.
- [0050] 여기서, 제1 냉각 플레이트(100)에 이격 형성되는 제1 유체 채널(130) 간의 사이 간격 보다 제2 냉각 플레이트(200)에 이격 형성되는 제2 유체 채널(210) 간의 사이 간격이 더 좁게 형성될 수 있다.
- [0051] 즉, 제2 냉각 플레이트(200)의 상면에 서로 이격하여 병렬 형성되는 제2 유체 채널(210) 간의 사이 간격을 매우 촘촘히 형성되게 함으로써 냉각 유체가 제2 냉각 플레이트(200)의 전체 부위에 균일하게 분포될 수 있어 반도체(S)의 상면이 접하는 제2 냉각 플레이트(200)의 전체 부위 온도를 일정하게 유지할 수 있다.
- [0052] 이렇게 제2 냉각 플레이트(200)의 전체 부위에 냉각 유체가 균일하게 분포되어 제2 냉각 플레이트(200)의 전체 부위의 온도가 일정하게 유지되기 때문에 제2 냉각 플레이트(200)의 하면에 접하는 반도체(S)의 전체 부위에 대한 발열 온도를 균일하게 저감시킬 수 있고, 기존의 방열판 보다 작은 크기 및 저유량의 냉각 유체로도 높은 냉각 효율을 가질 수 있다.
- [0053] 한편, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면과 접하는 제2 냉각 플레이트(200)의 상면 사이를 통해 냉각 유체가 누출되는 것을 방지하기 위해 제1 냉각 플레이트(100)의 외측 하면 또는 제2 냉각 플레이트(200)의 외측 상면에는 실링홈이 형성될 수 있다.
- [0054] 부연하면, 제1 냉각 플레이트(100)의 외측 하면에 실링홈(140)이 형성되는 경우, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면 테두리를 따라 실링홈(140)이 형성될 수 있다.
- [0055] 이러한 실링홈(140)의 내측에 오링과 같은 실링부재(300)가 삽입된 상태로 제1 냉각 플레이트(100)와 제2 냉각 플레이트(200)가 상하 복층 구조로 체결부재에 의해 서로 체결되면서 제1 냉각 플레이트(100)와 제2 냉각 플레이트(200) 간의 기밀을 유지할 수 있다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 2중 구조를 갖는 복층형 반도체 냉각 장치에서 제2 냉각 플레이트의 다른 실시예를 나타낸 평면도이다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 다른 실시예로서, 제2 냉각 플레이트(200)의 외측 상면에는 제2 냉각 플레이트(200)의 상면 테두리를 따라 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에 형성된 실링홈(140)에 대응하는 실링홈(220)이 더 형성될 수 있다.
- [0059] 부연하면, 제1 냉각 플레이트(100)의 하면에 형성된 실링홈(140)의 내측에 오링과 같은 실링부재(300)의 일부가 삽입되고, 제2 냉각 플레이트(200)의 상면에 형성된 실링홈(220)의 내측에 실링부재(300)의 나머지 일부가 삽입된 상태로 제1 냉각 플레이트(100)와 제2 냉각 플레이트(200)가 상하 복층 구조로 체결부재에 의해 서로 체결되면서 제1 냉각 플레이트(100)와 제2 냉각 플레이트(200) 간의 기밀을 유지할 수 있다.
- [0061] 이상에서는 본 발명을 바람직한 실시예에 의거하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 아니하고 청구항에 기재된 범위 내에서 변형이나 변경 실시가 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 첨부된 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

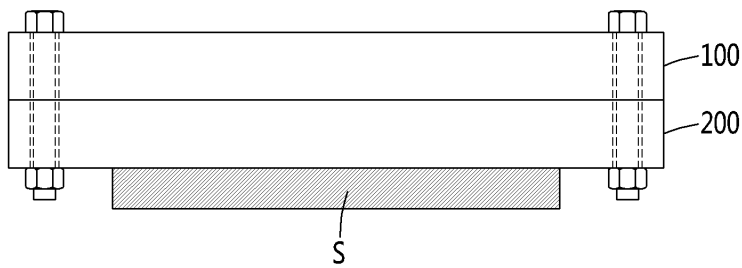
부호의 설명

- [0062] 100: 제1 냉각 플레이트
110: 유입구

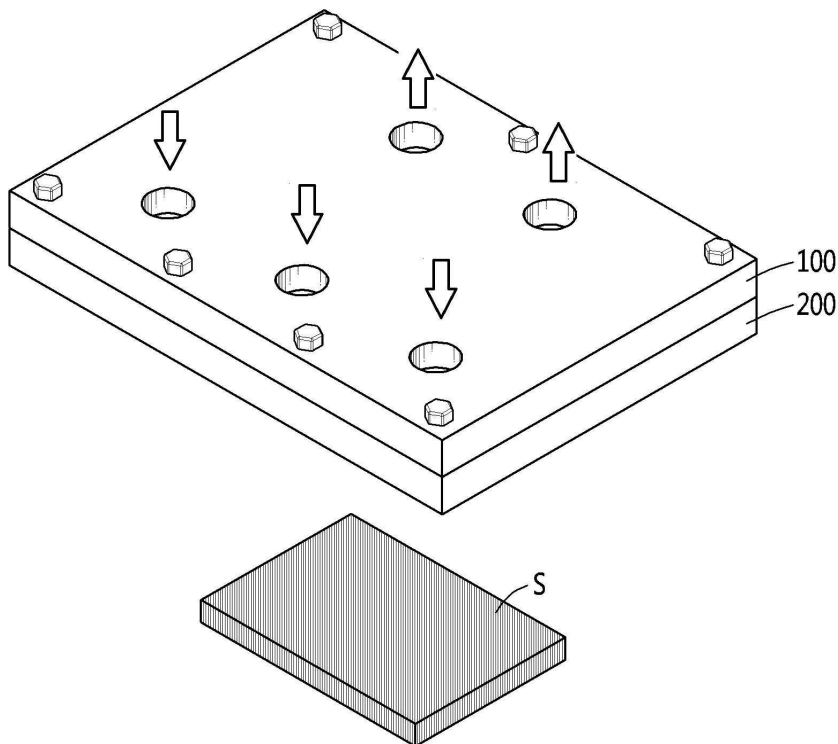
120: 배출구
 130: 제1 유체 채널
 140, 220: 실링홈
 200: 제2 냉각 플레이트
 210: 제2 유체 채널
 300: 실링부재
 A: 연통부
 S: 반도체

도면

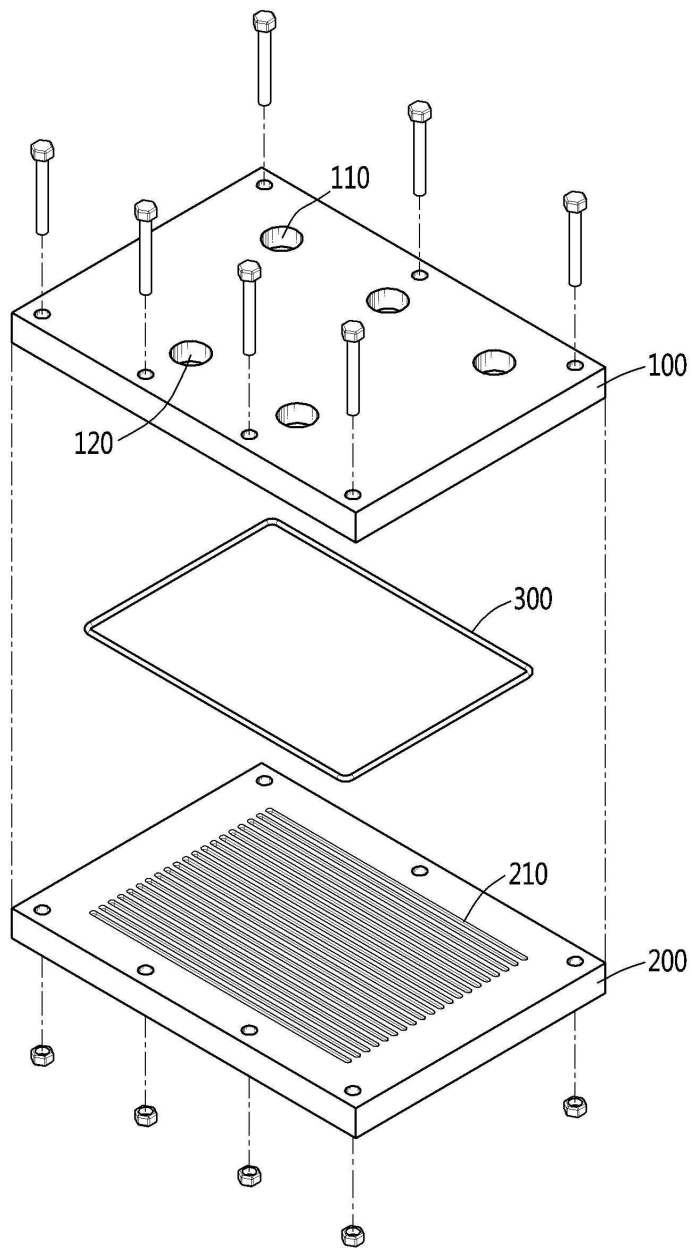
도면1



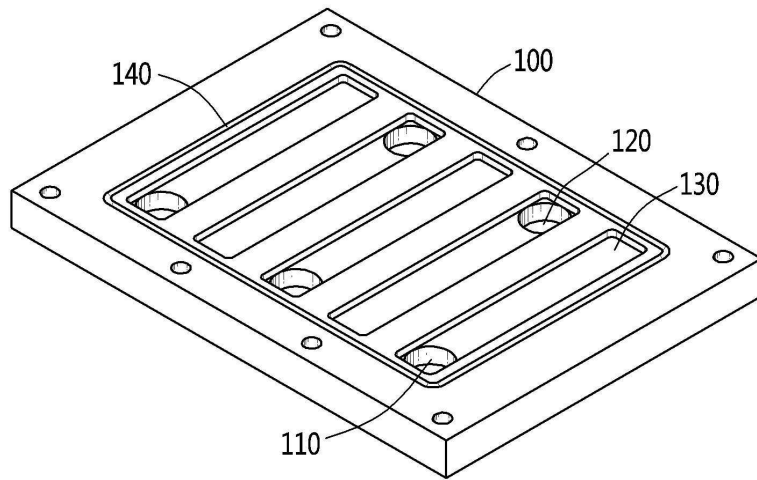
도면2



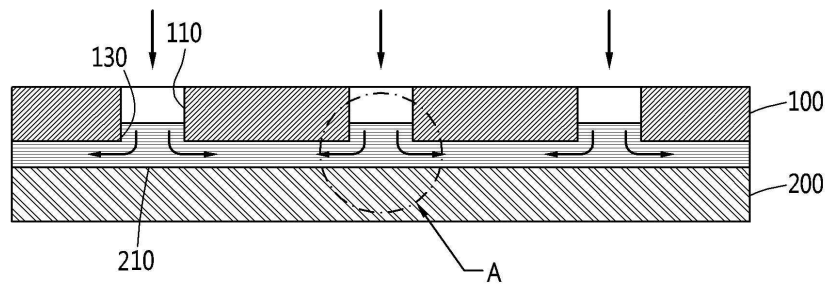
도면3



도면4



도면5



도면6

