

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0075221
(43) 공개일자 2024년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F28D 21/00 (2006.01) *F28F 13/06* (2006.01)
F28F 3/02 (2006.01) *F28F 3/12* (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01) *H01M 10/6568* (2014.01)
H05K 7/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F28D 21/00 (2013.01)
F28F 13/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0156979

(22) 출원일자 2022년11월22일

심사청구일자 2022년11월22일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김용찬

서울특별시 강북구 숭실로 174, 111-802(미아동, SK북한산시티아파트)

신현호

경기도 부천시 부흥로 150 (상동 사랑마을 벽산, 삼익, 선경아파트) 1612동 901호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 11 항

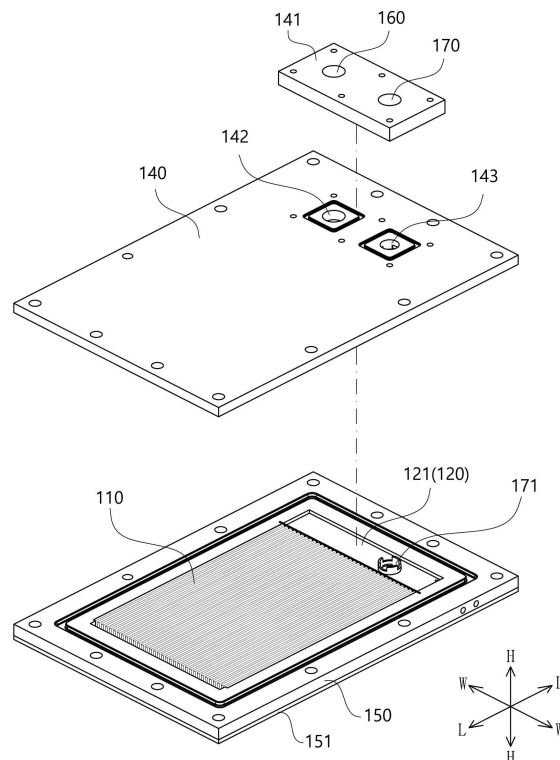
(54) 발명의 명칭 멀티 패스 냉각판

(57) 요약

본 발명은 멀티 패스 냉각판에 관한 것으로, 폴디드 핀 형태로 절곡되어 판면의 양측에 각각 복수의 제1 골과 복수의 제2 골이 가로 방향을 따라 교대로 형성된 유로 플레이트와, 상기 유로 플레이트를 사이에 두고 상기 유로 플레이트의 판면 양측으로 상호 결합되어, 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골을 각각 높이 방향으로 차폐

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



하는 상부 케이스 및 하부 케이스 - 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골은 각각 상기 상부 케이스와 상기 하부 케이스에 의해 차폐되어 세로 방향으로 유로를 형성함 - 와, 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에 마련되어 복수의 상기 제1 골 및 복수의 상기 제2 골의 상기 세로 방향 일측을 차폐하고, 내부에 각각의 상기 제1 골과 연통된 유입 공간과 각각의 상기 제2 골과 연통된 배출 공간이 형성된 입출구 플레넘과, 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 타측에 마련되어 복수의 제1 골 및 복수의 제2 골의 상기 세로 방향 타측을 차폐하고, 내부에 각각의 상기 제1 골 및 각각의 상기 제2 골과 연통되는 리턴 공간이 형성된 리턴 플레넘과, 상기 유입 공간과 연통되는 유입구와, 상기 배출 공간과 연통되는 배출구를 포함하며; 냉각수는 상기 유입구를 통해 상기 입출구 플레넘에 유입되어, 상기 유입 공간, 각각의 상기 제1 골, 상기 리턴 공간, 각각의 상기 제2 골, 및 상기 배출 공간을 거쳐 상기 배출구를 통해 배출되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F28F 3/025 (2013.01)

F28F 3/12 (2013.01)

F28F 9/0246 (2013.01)

H01M 10/6568 (2015.04)

H05K 7/20254 (2013.01)

F28D 2021/0028 (2013.01)

(72) 발명자

조해량

서울특별시 성동구 사근동길 65, 101동 513호(사근동, 하이츠아파트)

변선웅

전라북도 전주시 완산구 황강서원2길 6 미르빌 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711170457
과제번호	2020R1A5A1018153
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	기초연구사업 선도연구센터 (공학분야)
연구과제명	플러스에너지빌딩 혁신기술 연구센터
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

폴디드 핀 형태로 절곡되어 판면의 양측에 각각 복수의 제1 골과 복수의 제2 골이 가로 방향을 따라 교대로 형성된 유로 플레이트와,

상기 유로 플레이트를 사이에 두고 상기 유로 플레이트의 판면 양측으로 상호 결합되어, 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골을 각각 높이 방향으로 차폐하는 상부 케이스 및 하부 케이스 - 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골은 각각 상기 상부 케이스와 상기 하부 케이스에 의해 차폐되어 세로 방향으로 유로를 형성함 - 와,

상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에 마련되어 복수의 상기 제1 골 및 복수의 상기 제2 골의 상기 세로 방향 일측을 차폐하고, 내부에 각각의 상기 제1 골과 연통된 유입 공간과 각각의 상기 제2 골과 연통된 배출 공간이 형성된 입출구 플레넘과,

상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 타측에 마련되어 복수의 제1 골 및 복수의 제2 골의 상기 세로 방향 타측을 차폐하고, 내부에 각각의 상기 제1 골 및 각각의 상기 제2 골과 연통되는 리턴 공간이 형성된 리턴 플레넘과,

상기 유입 공간과 연통되는 유입구와,

상기 배출 공간과 연통되는 배출구를 포함하며;

냉각수는 상기 유입구를 통해 상기 입출구 플레넘에 유입되어, 상기 유입 공간, 각각의 상기 제1 골, 상기 리턴 공간, 각각의 상기 제2 골, 및 상기 배출 공간을 거쳐 상기 배출구를 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유로 플레이트의 상기 제1 골과 상기 제2 골은 각각 상호 이격된 핀 벽에 의해 형성되되, 폴디드 핀 형태로 절곡되어 상기 가로 방향으로 교대로 형성된 평평한 리지면과 평평한 바닥면에 의해 상기 유로 플레이트의 양측에 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스는 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골이 상기 세로 방향으로 유로를 형성하도록 상기 리지면과 상기 바닥면에 밀착되도록 상호 결합되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 입출구 플레넘은 상기 상부 케이스와 상기 하부 케이스가 결합될 때, 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에 형성되는 플레넘 공간에 마련되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 입출구 플레넘은

상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에서 일측 판면이 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골을 차폐하고, 타측 판면이 상기 플레넘 공간과 대면하는 차폐판과;

상기 플레넘 공간을 상하로 구획하여, 상기 플레넘 공간을 상기 유입 공간과 상기 배출 공간으로 구획하는 구획판과;

각각의 상기 제1 골과 상기 유입 공간이 연통되도록 상기 차폐판의 판면이 관통되어 형성된 복수의 유입공과;

각각의 상기 제2 골과 상기 배출 공간이 연통되도록 상기 차폐판의 면이 관통되어 형성된 복수의 배출공을 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 하부 케이스의 판면에는 상기 차폐판이 끼워져 결합되는 끼움홈이 상기 가로 방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 차폐판에는 상기 가로 방향을 따라 제1 결합홈이 형성되고;

상기 하부 케이스의 상기 차폐판과 마주하는 내벽면에는 상기 가로 방향을 따라 제2 결합홈이 형성되며;

상기 구획판은 상기 세로 방향 양측이 각각 상기 제1 결합홈 및 상기 제2 결합홈에 끼워져 상기 플레넘 공간을 상하로 구획하는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 입출구 플레넘은

상기 배출 공간과 연통되도록 상기 구획판에 설치되어, 상기 배출 공간과 상기 배출구를 연결하는 연통 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 하부 케이스는

상기 유로 플레이트가 안착되도록 판면이 함몰되어 형성된 핀 안착부와;

상기 핀 안착부의 상기 세로 방향 일측에 판면이 함몰되어 형성되어, 상기 상부 케이스와 결합시 상기 플레넘 공간을 형성하는 입출구 형성부와;

상기 핀 안착부의 상기 세로 방향 타측에 판면이 함몰되어 형성되어, 상기 상부 케이스와의 결합시 상기 리턴 공간을 형성하는 리턴 형성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 리턴 형성부의 상기 세로 방향으로의 폭은 상기 핀 안착부의 상기 세로 방향으로의 폭보다 작게 마련되어, 상기 유로 플레이트가 상기 핀 안착부에 안착될 때 상기 리턴 형성부와 상기 핀 안착부의 폭 편차에 의해 형성된 단차턱에 걸려 상기 리턴 형성부 방향으로의 이동이 차단되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 입출구 형성부와 상기 핀 안착부는 상기 차폐판에 의해 구획되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티 패스 냉각관에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수냉식 냉각에 사용되는 멀티 패스 냉각관에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 금속 공정, 배터리, 전자장비 및 태양광 패널의 열 관리, 레이저 다이오드의 열 관리 등 다양한 분야에서의 열 유속 증가에 따라 효과적인 냉각에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 소형의 전자 장비의 경우 유동 분배가 큰 이슈가 되지 않고, 복잡한 구조를 형성하기가 용이하기 때문에 다양한 냉각 방식이 연구되어 왔다. 반면, 배터리 냉각의 경우 대면적 냉각관을 형성하여야 하기 때문에 생산에 제약이 많고, 유동 분배가 중요한 이슈이기 때문에 일반적인 형태의 서펜타인 채널(Serpentine channel), 혹은 롤-본드 열교환기(Roll-bond heat exchanger)를 이용한 방식이 널리 이용되어 왔다.

[0004] 그러나 기존의 상기 방식들에서 열교환은 발달된 경계층을 통해서 이뤄지기 때문에 열 저항이 높고, 유동 방향에 따라서 냉각 유체의 온도가 증가하므로 온도 균일성이 문제가 되고 있다.

[0005] 일 예로, 한국등록특허 제10-2274518호에 개시된 냉각 방식의 경우, 판면을 따라 냉각수가 일측 가장자리에서 타측 가장자리로 유동하는 방식을 적용하고 있어, 냉각수가 유입되는 일측 가장자리보다 타측 가장리리의 온도가 상대적으로 높아, 온도 균일성에 문제가 있다.

[0006] 특히, 최근 배터리 용량의 증가 및 배터리 팩 경량화 요구로, 각형 혹은 관형 배터리 방식에 배터리 냉각관을 삽입하는 방식이 아닌, 배터리 사이에는 알루미늄 등의 고전도성을 갖는 금속으로 만든 박막관을 삽입하고, 해당 박막관의 변들을 고성능 냉각관이 냉각하는 방식이 널리 쓰이고 있다.

[0007] 따라서, 냉각관에서의 온도 불균일성은 일부 셀에서의 온도 상승으로 이어지고 배터리 효율의 감소로 이어질 수 있다. 이와 같은 문제는 배터리 열관리에서 가장 이슈가 되고 있지만, 대면적 전자장비 혹은 대면적 집광형 태양열 패널의 열관리, 핫 스텝핑 등의 금속 공정에서도 마찬가지로 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이에, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 온도 균일성이 보장되는 멀티 패스 냉각관을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적은 본 발명에 따라, 폴디드 핀 형태로 절곡되어 판면의 양측에 각각 복수의 제1 골과 복수의 제2 골이 가로 방향을 따라 교대로 형성된 유로 플레이트와, 상기 유로 플레이트를 사이에 두고 상기 유로 플레이트의 판면 양측으로 상호 결합되어, 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골을 각각 높이 방향으로 차폐하는 상부 케이스 및 하부 케이스 - 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골은 각각 상기 상부 케이스와 상기 하부 케이스에 의해 차폐되어 세로 방향으로 유로를 형성함 - 와, 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에 마련되어 복수의 상기 제1 골 및 복수의 상기 제2 골의 상기 세로 방향 일측을 차폐하고, 내부에 각각의 상기 제1 골과 연통된 유입 공간과 각각의 상기 제2 골과 연통된 배출 공간이 형성된 입출구 플레넘과, 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 타측에 마련되어 복수의 제1 골 및 복수의 제2 골의 상기 세로 방향 타측을 차폐하고, 내부에 각각의 상기 제1 골 및 각각의 상기 제2 골과 연통되는 리턴 공간이 형성된 리턴 플레넘과, 상기 유입 공간과 연통되는 유입구와, 상기 배출 공간과 연통되는 배출구를 포함하며; 냉각수는 상기 유입구를 통해 상기 입출구 플레넘에 유입되어, 상기 유입 공간, 각각의 상기 제1 골, 상기 리턴 공간, 각각의 상기 제2 골, 및 상기 배출 공간을 거쳐 상기 배출구를 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 멀티 패스 냉각관에 의해서 달성된다.

[0010] 여기서, 상기 유로 플레이트의 상기 제1 골과 상기 제2 골은 각각 상호 이격된 핀 벽에 의해 형성되되, 폴디드 핀 형태로 절곡되어 상기 가로 방향으로 교대로 형성된 평평한 리지면과 평평한 바닥면에 의해 상기 유로 플레이트의 양측에 각각 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스는 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골이 상기 세로 방향으

로 유로를 형성하도록 상기 리지면과 상기 바닥면에 밀착되도록 상호 결합될 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 입출구 플레넘은 상기 상부 케이스와 상기 하부 케이스가 결합될 때, 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에 형성되는 플레넘 공간에 마련될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 입출구 플레넘은 상기 유로 플레이트의 상기 세로 방향 일측에서 일측 판면이 복수의 상기 제1 골과 복수의 상기 제2 골을 차폐하고, 타측 판면이 상기 플레넘 공간과 대면하는 차폐판과; 상기 플레넘 공간을 상하로 구획하여, 상기 플레넘 공간을 상기 유입 공간과 상기 배출 공간으로 구획하는 구획판과; 각각의 상기 제1 골과 상기 유입 공간이 연통되도록 상기 차폐판의 판면이 관통되어 형성된 복수의 유입공과; 각각의 상기 제2 골과 상기 배출 공간이 연통되도록 상기 차폐판의 면이 관통되어 형성된 복수의 배출공을 포함할 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 하부 케이스의 판면에는 상기 차폐판이 끼워져 결합되는 끼움홈이 상기 가로 방향을 따라 형성될 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 차폐판에는 상기 가로 방향을 따라 제1 결합홈이 형성되고; 상기 하부 케이스의 상기 차폐판과 마주하는 내벽면에는 상기 가로 방향을 따라 제2 결합홈이 형성되며; 상기 구획판은 상기 세로 방향 양측이 각각 상기 제1 결합홈 및 상기 제2 결합홈에 끼워져 상기 플레넘 공간을 상하로 구획할 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 입출구 플레넘은 상기 배출 공간과 연통되도록 상기 구획판에 설치되어, 상기 배출 공간과 상기 배출구를 연결하는 연통 부재를 더 포함할 수 있다.

[0017] 그리고, 상기 하부 케이스는 상기 유로 플레이트가 안착되도록 판면이 함몰되어 형성된 핀 안착부와; 상기 핀 안착부의 상기 세로 방향 일측에 판면이 함몰되어 형성되어, 상기 상부 케이스와 결합시 상기 플레넘 공간을 형성하는 입출구 형성부와; 상기 핀 안착부의 상기 세로 방향 타측에 판면이 함몰되어 형성되어, 상기 상부 케이스와의 결합시 상기 리턴 공간을 형성하는 리턴 형성부를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 리턴 형성부의 상기 세로 방향으로의 폭은 상기 핀 안착부의 상기 세로 방향으로의 폭보다 작게 마련되어, 상기 유로 플레이트가 상기 핀 안착부에 안착될 때 상기 리턴 형성부와 상기 핀 안착부의 폭 편차에 의해 형성된 단차턱에 걸려 상기 리턴 형성부 방향으로의 이동이 차단될 수 있다.

[0019] 그리고, 상기 입출구 형성부와 상기 핀 안착부는 상기 차폐판에 의해 구획될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 상기와 같은 구성에 따라, 본 발명에 따르면, 폴리드 핀 형태의 유로 플레이트에 형성된 제1 골과 제2 골이 유로를 형성하되, 상호 간의 열 전달의 조화를 통해 온도 균일성이 보장되는 멀티 패스 냉각판이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판의 사시도이고,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판의 일부 분해 사시도이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판의 유로 플레이트의 사시도이고,

도 4는 도 1의 IV-IV 선에 따른 단면도이고,

도 5는 도 1의 V-V 선에 따른 단면도이고,

도 6은 도 1의 VI-VI 선에 따른 단면도이고,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판의 하부 케이스 및 입출입 플레넘을 설명하기 위한 도면이고,

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판의 온도 균일성을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0023] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0024] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0025] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 일부 분해 사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 유로 플레이트(110)의 사시도이고, 도 4는 도 1의 IV-IV 선에 따른 단면도이고, 도 5는 도 1의 V-V 선에 따른 단면도이고, 도 6은 도 1의 VI-VI 선에 따른 단면도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 하부 케이스(150) 및 입출구 플레넘(120)을 설명하기 위한 도면이다.
- [0027] 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명하면, 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)은 유로 플레이트(110)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 유로 플레이트(110)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 폴리드 핀 형태로 절곡되어 형성된다. 이와 같이 폴리드 핀 형태로 절곡된 유로 플레이트(110)에는 판면의 양측에 각각 복수의 제1 골(111)과 복수의 제2 골(112)이 가로 방향(W)을 따라 형성될 수 있다.
- [0029] 보다 구체적으로 설명하면, 도 3의 확대 영역에 나타난 바와 같이, 제1 골(111)과 제2 골(112)은 각각 상호 이격된 핀 벽(115)에 의해 형성될 수 있다. 핀 벽(115)은 유로 플레이트(110)가 폴리드 핀 형태로 절곡될 때 가로 방향(W)으로 교대로 형성된 평평한 리지(Ridge)면과, 평평한 바닥면(114)에 의해 상호 이격된다. 그리고, 리지면(113)의 세로 방향(L) 양측으로 제1 골(111)이 형성되고, 바닥면(114)의 세로 방향(L) 양측으로 제2 골(112)이 형성된다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)은 상부 케이스(140)와 하부 케이스(150)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 상부 케이스(140)와 하부 케이스(150)는 유로 플레이트(110)를 사이에 두고 유로 플레이트(110)의 판면 양측, 즉 높이 방향(H)으로 상호 결합될 수 있다.
- [0032] 그리고, 상부 케이스(140)는 하부 케이스(150)와 결합할 때 각각의 제1 골(111)을 높이 방향(H)으로 차폐하고, 하부 케이스(150)는 상부 케이스(140)와 결합할 때 각각의 제2 골(112)을 높이 방향(H)으로 차폐한다.
- [0033] 일 실시예로, 상부 케이스(140)는 유로 플레이트(110)의 리지면(113)과 밀착되도록 하부 케이스(150)와 결합됨으로써, 제1 골(111)의 상부 측을 차폐하여 제1 골(111)이 세로 방향(L)으로 유로를 형성하게 한다. 마찬가지로, 하부 케이스(150)는 유로 플레이트(110)의 바닥면(114)에 밀착되도록 상부 케이스(140)와 결합됨으로써, 제2 골(112)의 하부 측을 차폐하여 제2 골(112)이 세로 방향(L)으로 유로를 형성하게 한다.
- [0034] 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)은, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 입출구 플레넘(120)과 리턴 플레넘(130)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 실시예에 따른 입출구 플레넘(120)은 유로 플레이트(110)의 세로 방향(L) 일측에 마련되어, 복수의 제1 골(111)과 복수의 제2 골(112)의 세로 방향(L) 일측을 차폐한다. 그리고, 입출구 플레넘(120)의 내부에는 각각의 제1 골(111)과 연통되는 유입 공간(123a)과, 각각의 제2 골(112)과 연통되는 배출 공간(123b)이 형성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 리턴 플레넘(130)은 유로 플레이트(110)의 세로 방향(L) 타측에 마련되어 복수의 제1

골(111)과 복수의 제2 골(112)의 세로 방향(L) 타측을 차폐한다. 여기서, 리턴 플레넘(130)은 내부에 각각의 제1 골(111) 및 각각의 제2 골(112)과 연통된 리턴 공간(131)이 형성될 수 있다.

- [0037] 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)은 유입구(160) 및 배출구(170)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 유입구(160)는 입출구 플레넘(120)의 유입 공간(123a)과 연통된다. 그리고, 배출구(170)는 입출구 플레넘(120)의 배출 공간(123b)과 연통된다.
- [0039] 상기와 같은 구성에 따라, 유입구(160)를 통해 냉각수가 유입되면, 냉각수는 입출구 플레넘(120)의 유입 공간(123a)으로 유입된다. 그리고, 냉각수는 유입 공간(123a)에서 각각의 제1 골(111)을 따라 세로 방향(L)으로 유동하여 리턴 공간(131)으로 유입된다. 그리고, 냉각수는 리턴 공간(131)에서 제2 골(112)을 따라 세로 방향(L)으로 다시 입출구 플레넘(120) 측으로 유동한 후, 배출 공간(123b)으로 유입된 후, 배출구(170)를 통해 외부로 배출된다.
- [0040] 즉, 냉각수가 제1 골(111)을 따라 일 방향으로 유동한 후, 제2 골(112)을 따라 반대 방향으로 유동하는 구조에서, 제1 골(111)과 제2 골(112)에 가로 방향(W)으로 교대로 형성되어, 대향류 형태로 유동하게 된다. 따라서, 적정한 유량 조건에서 배터리와 같은 열원, 유입 측인 제1 골(111)에서의 유동, 배출 측인 제2 골(112)에서의 유동 사이의 열전달의 조화가 이루어져, 멀티 패스 냉각판(100) 전체의 높은 온도 균일성을 유지할 수 있게 된다.
- [0041] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 온도 균일성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 8의 (a)는 제1 골(111) 또는 제2 골(112)을 통해 일 방향, 예컨대, 입출구 플레넘(120)에서 리턴 플레넘(130) 방향으로만 유체를 유동시킬 때의 제1 골(111) 또는 제2 골(112)에서의 열분포를 나타낸 것이다. 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 입출구 플레넘(120)을 통해 유입되는 냉각수의 온도가 가장 낮은 상태로, 리턴 플레넘(130) 방향으로 갈수록 온도가 높아져 온도 균일성이 낮음을 확인할 수 있다.
- [0043] 반면, 도 8의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 온도 균일성을 나타낸 도면이다. 도 8의 (b)에서는 제1 골(111)을 통해 냉각수가 유동한 후, 리턴 플레넘(130)에서 리턴되어 제2 골(112)을 통해 반대 방향으로 냉각수가 유동한 상태의 시뮬레이션 결과이다.
- [0044] 도 8의 (b)에 나타난 바와 같이, 열원, 제1 골(111)에서의 유동, 제2 골(112)에서의 유동 간의 원활한 열 전달에 의해 온도 균일성이 향상되었음을 확인할 수 있다.
- [0045] 이하에서는, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 멀티 패스 냉각판(100)의 각 구성요소들에 대해 상세히 설명한다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따른 입출구 플레넘(120)은 상부 케이스(140)와 하부 케이스(150)가 상호 결합될 때, 유로 플레이트(110)의 세로 방향(L) 일측에 형성되는 플레넘 공간에 마련될 수 있다.
- [0047] 도 7을 참조하여 설명하면, 본 발명의 실시예에 따른 하부 케이스(150)는 핀 안착부(152), 입출구 형성부(153) 및 리턴 형성부(154)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 핀 안착부(152)는 유로 플레이트(110)가 안착 가능하게 판면이 하부 방향으로 함몰되어 형성된다.
- [0049] 마찬가지로, 입출구 형성부(153)는 핀 안착부(152)의 세로 방향(L) 일측, 즉 입출구 플레넘(120)이 형성되는 위치에서 판면이 함몰되어 형성될 수 있다. 그리고, 리턴 형성부(154)는 핀 안착부(152)의 세로 방향(L) 타측, 즉 리턴 플레넘(130)이 형성되는 위치에서 판면이 함몰되어 형성될 수 있다.
- [0050] 본 발명의 실시예에서는 상부 케이스(140)가 판 형상으로 마련되고, 상부 케이스(140)가 하부 케이스(150)에 결합될 때, 입출구 형성부(153)와 리턴 형성부(154)가 차폐됨으로써, 플레넘 공간과 리턴 공간(131)이 각각 형성 가능하게 된다.
- [0051] 본 발명의 실시예에서는 리턴 형성부(154)의 세로 방향(L)의 폭이 핀 안착부(152)의 세로 방향(L)으로 폭보다 작게 마련되는 것을 예로 한다. 이에 따라, 유로 플레이트(110)가 핀 안착부(152)에 안착될 때, 리턴 형성부(154)와 핀 안착부(152)의 폭 편차에 의해 형성된 단차턱에 걸려 리턴 형성부(154) 방향으로의 이동이 차단 가능하게 된다.
- [0052] 여기서, 핀 안착부(152)에 안착된 유로 플레이트(110)의 입출구 형성부(153) 방향으로의 인동은 후술할 차폐판

(122)에 의해 차단되는데, 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.

- [0053] 한편, 입출구 플레넘(120)은 차폐판(122), 구획판(121), 복수의 유입공(122a), 및 복수의 배출공(122b)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 입출구 플레넘(120)은 앞서 설명한 바와 같이, 플레넘 공간에 마련된다.
- [0054] 본 발명의 실시예에 따른 차폐판(122)은 유로 플레이트(110)의 세로 방향(L) 일측에서 일측 판면이 제1 골(111)과 제2 골(112)을 차폐할 수 있다. 이 때, 차폐판(122)의 타측 판면은 플레넘 공간과 대면하게 된다. 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 차폐판(122)은 판면이 세로 방향(L)을 향하도록 배치된 상태로 가로 방향(W)으로 긴 판 형상을 가지며, 유로 플레이트(110)의 세로 방향(L) 일측에서 제1 골(111)과 제2 골(112)을 차폐한다.
- [0055] 본 발명의 실시예에 따른 구획판(121)은 플레넘 공간을, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 상하로 구획하여, 플레넘 공간을 유입 공간(123a)과 배출 공간(123b)으로 구획할 수 있다.
- [0056] 각각의 유입공(122a)은 각각의 제1 골(111)과 유입 공간(123a)이 연통되도록 차폐판(122)의 판면이 관통되어 형성될 수 있다. 그리고, 각각의 배출공(122b)은 제2 골(112)과 배출 공간(123b)이 연통되도록 차폐판(122)의 판면이 관통되어 형성될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 실시예에서는 높이 방향(H)을 기준으로 상부에 유입 공간(123a)이 형성되고, 하부에 배출 공간(123b)이 형성되는데, 도 4 및 도 7에 도시된 바와 같이, 차폐판(122)의 상부 측에 복수의 유입공(122a)이 가로 방향(W)을 따라 형성되며, 차폐판(122)의 하부 측에 복수의 배출공(122b)이 가로 방향(W)을 따라 형성되는 구조를 갖는다.
- [0058] 여기서, 가로 방향(W)을 따라 형성된 복수의 유입공(122a)과 복수의 배출공(122b)은 각각의 제1 골(111)과 제2 골(112)의 위치에 대응하는 위치에 형성되는바, 제1 골(111)과 제2 골(112)이 교대로 형성되는 구조에 따라, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 유입공(122a)과 복수의 배출공(122b)이 가로 방향(W)에서 서로 어긋나는 위치에 형성된다.
- [0059] 상기와 같은 구조에 따라, 차폐판(122)이 제1 골(111)과 제2 골(112)을 차폐하고, 구획판(121)이 유입 공간(123a)과 배출 공간(123b)을 구획한 상태에서, 차폐판(122)에 형성된 유입공(122a)을 통해 냉각수가 제1 골(111)로 유동하고, 리턴 플레넘(130)에서 리턴되어 제2 골(112)을 따라 유동하던 냉각수가 배출공(122b)을 통해 배출 공간(123b)으로 유동 가능하게 된다.
- [0060] 본 발명의 실시예에서는 하부 케이스(150)에, 도 7에 도시된 바와 같이, 차폐판(122)이 끼워져 결합되는 끼움홈(155)이 가로 방향(W)을 따라 형성되는 것을 예로 한다. 이를 통해, 차폐판(122)이 앞서 설명한 바와 같이, 유로 플레이트(110)가 입출구 플레넘(120) 방향으로 이동하는 것을 차단하게 된다.
- [0061] 또한, 차폐판(122)에는 가로 방향(W)을 따라 제1 결합홈(122c)이 형성될 수 있다. 그리고, 하부 케이스(150)의 차폐판(122)과 마주하는 벽면에는 가로 방향(W)을 따라 제2 결합홈(156)이 형성될 수 있다.
- [0062] 여기서, 구획판(121)은 세로 방향(L) 양측이 각각 제1 결합홈(122c)과 제2 결합홈(156)에 끼워져 고정되며, 이를 통해 플레넘 공간을 상하로 구획하여 유입 공간(123a)과 배출 공간(123b)을 형성하게 된다.
- [0063] 한편, 입출구 플레넘(120)은 연통 부재(171)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 유입 공간(123a)과 배출 공간(123b)이 구획판(121)을 기준으로 상부와 하부에 각각 형성되는 바, 연통 부재(171)가 배출 공간(123b)과 연통된 상태로 구획판(121)에 설치되어, 배출 공간(123b)과 배출구(170)를 연결하게 된다.
- [0064] 도 1 내지 도 7의 미설명 참조번호 141은 유입구(160) 및 배출구(170)를 형성하고, 유입구(160) 및 배출구(170)와 연결되는 연결 파이프 등의 결합을 위한 결합 구조의 형성을 위한 연결 모듈(141)이다. 또한, 연결 모듈(141)은 상부 케이스(140)과 하부 케이스(150) 간의 결합시 탭 가공의 두께 확보 또한 가능하게 된다.
- [0065] 또한, 미설명 참조번호 151은 하부 케이스(150)의 하부 판면을 커버하는 커버판(151)이다. 커버판(151)은 단열재 재질로 마련될 수 있다. 그리고, 미설명 참조번호 142 및 143은 상부 케이스(140)에 판면이 관통 형성되어 유입 공간(123a)과 배출 공간(123b)을 각각 유입구(160)와 배출구(170)와 연통시키는 제1 연통공(142)과 제2 연통공(143)이다.
- [0066] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

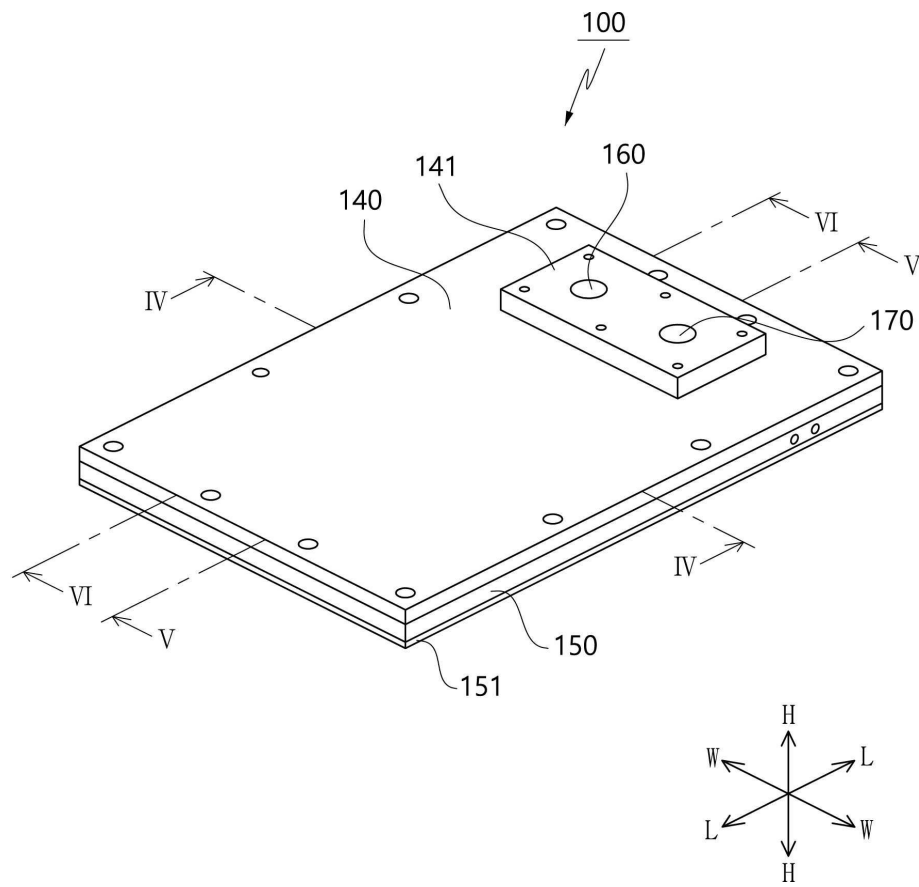
부호의 설명

[0067]

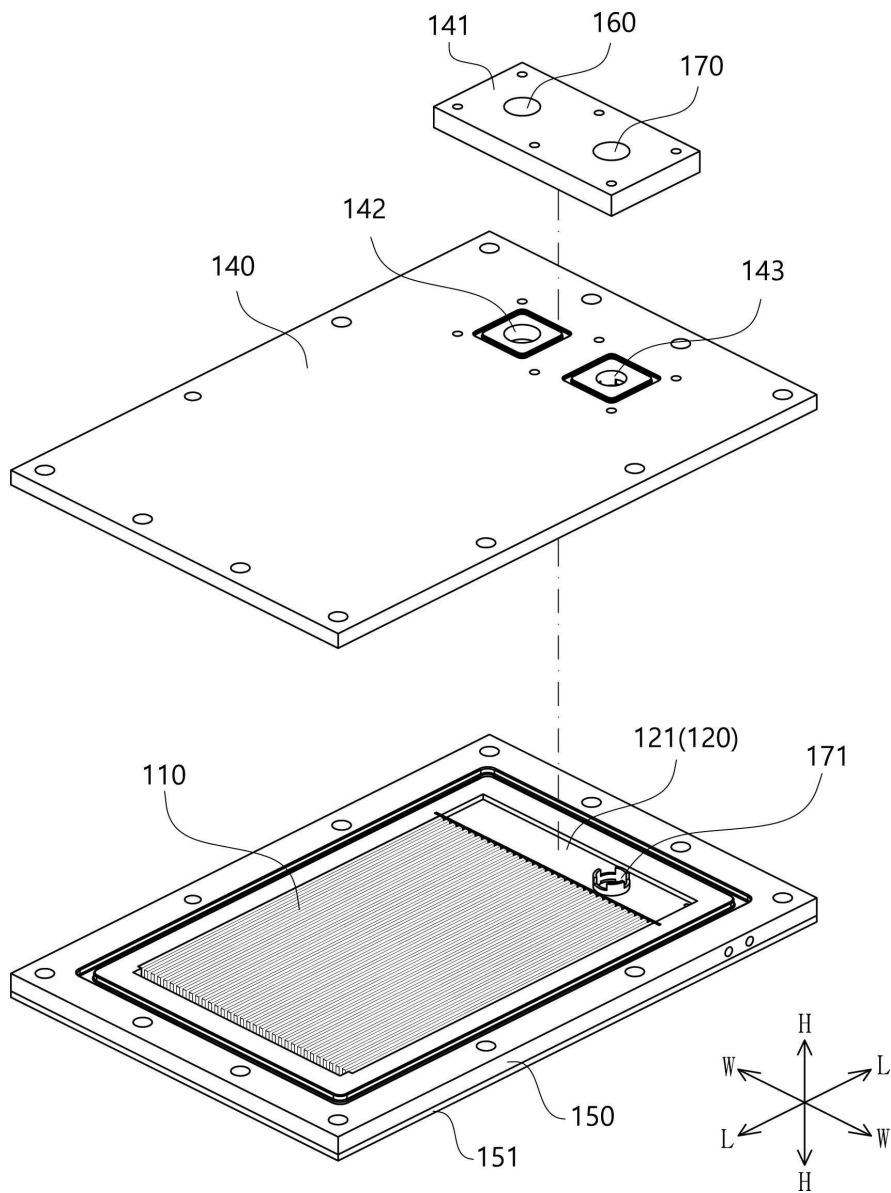
100 : 멀티 채널 냉각판	110 : 유로 플레이트
111 : 제1 골	112 : 제2 골
113 : 리지면	114 : 바닥면
115 : 핀 벽	120 : 입출구 플레넘
121 : 구획판	122 : 차폐판
122a : 유입공	122b : 배출공
122c : 제1 결합홈	123a : 유입 공간
123b : 배출 공간	130 : 리턴 플레넘
131 : 리턴 공간	140 : 상부 케이스
141 : 연결 모듈	142 : 제1 연통공
143 : 제2 연통공	150 : 하부 케이스
151 : 커버판	152 : 핀 안착부
153 : 입출구 형성부	154 : 리턴 형성부
155 : 끼움홈	156 : 제2 결합홈
160 : 유입구	170 : 배출구
171 : 연통부재	

도면

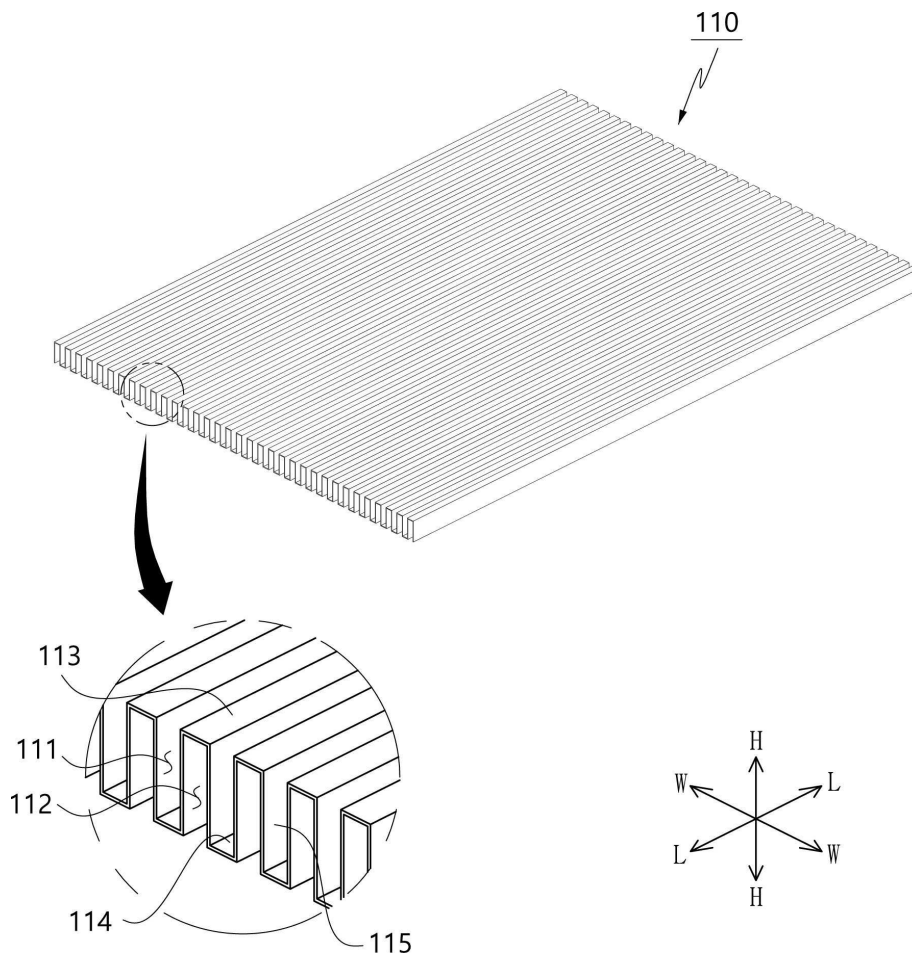
도면1



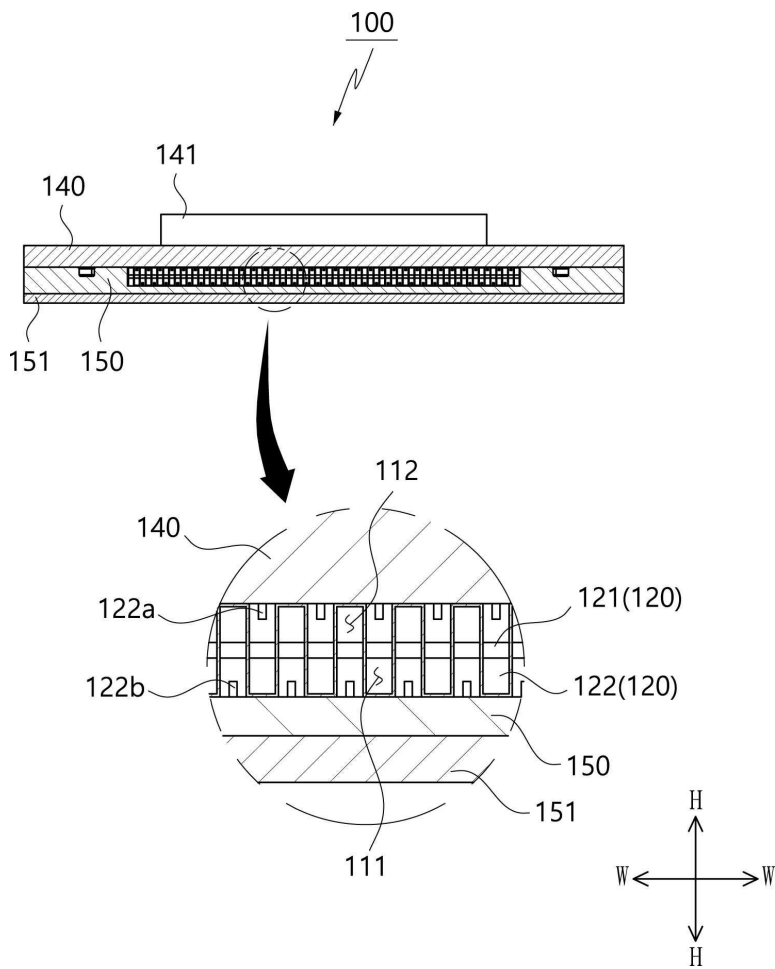
도면2



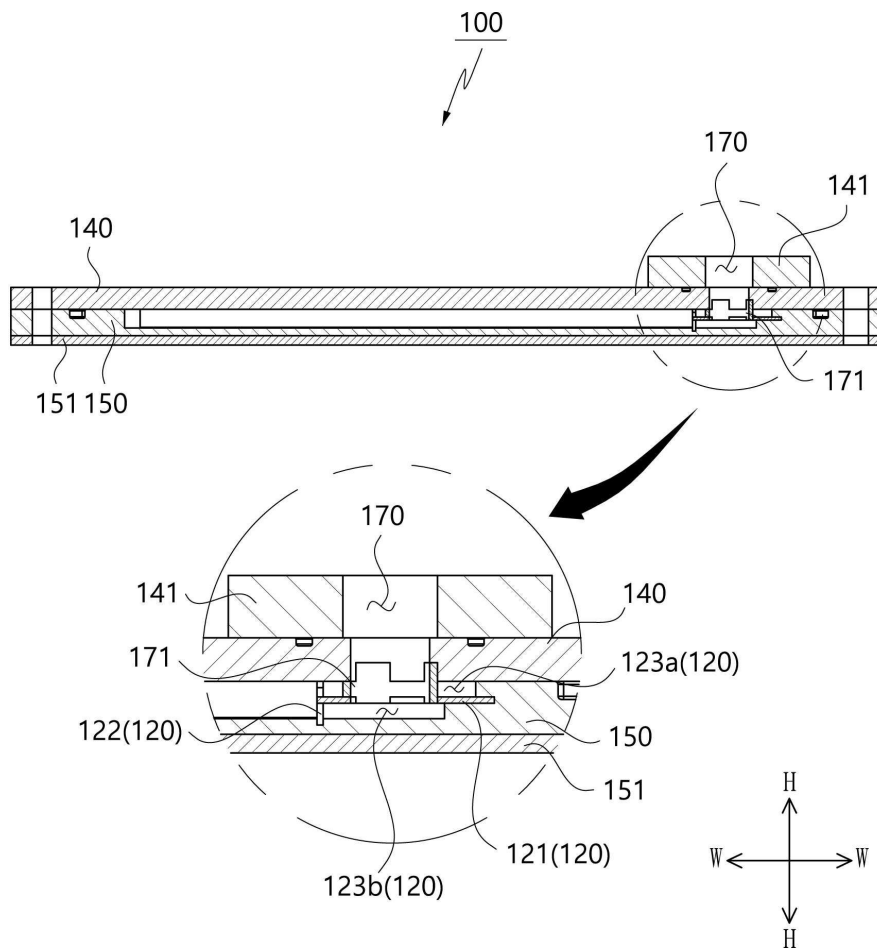
도면3



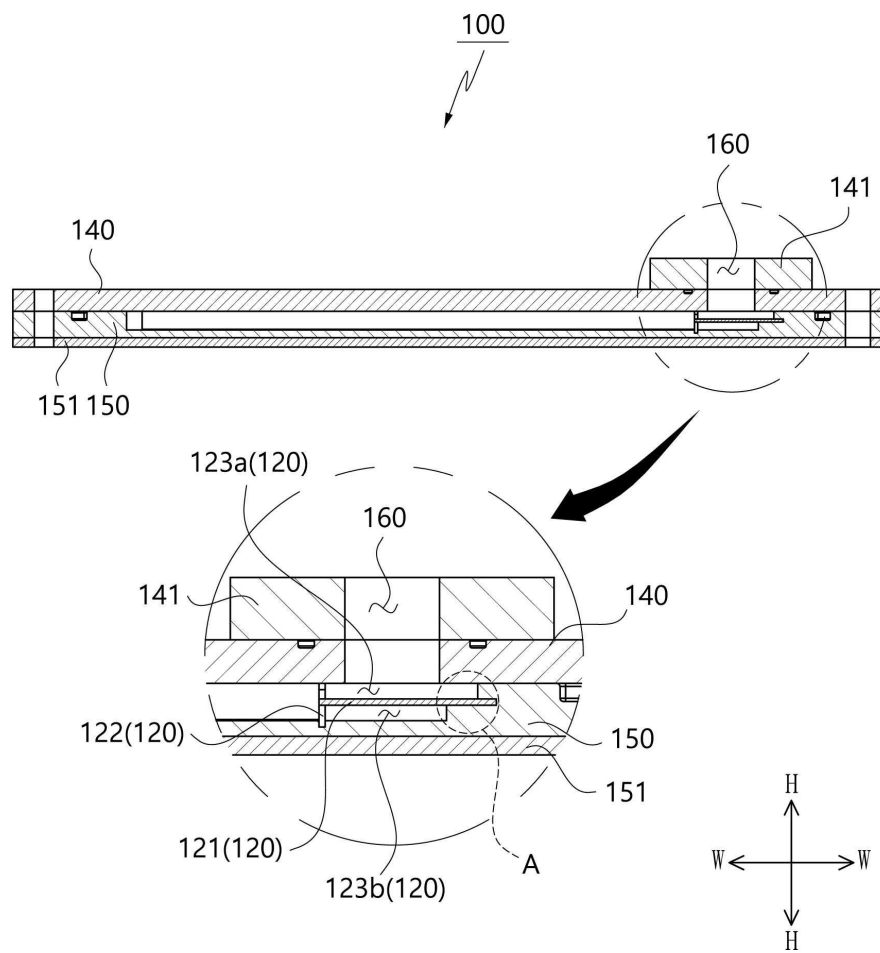
도면4



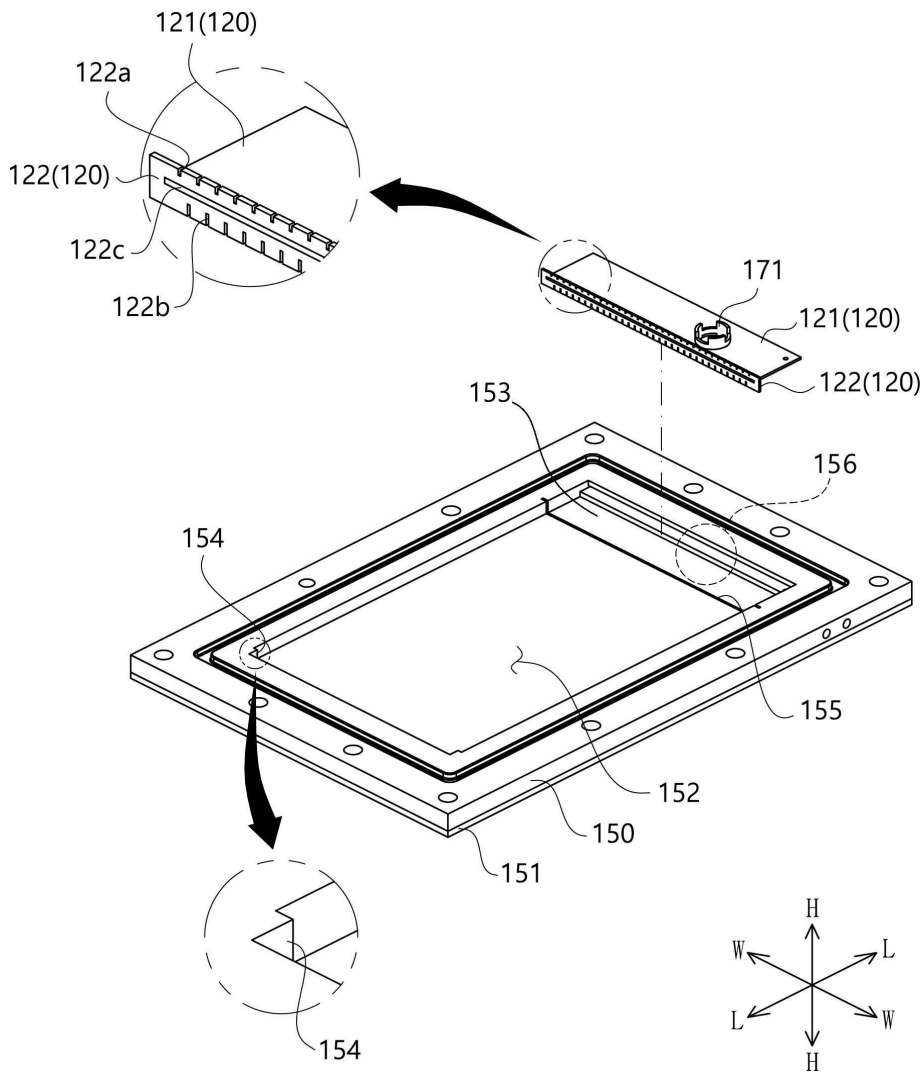
도면5



도면6



도면7



도면8

